



INSTITUTO SUPERIOR DE GESTÃO

GESTÃO DO RISCO DE CRÉDITO BANCÁRIO: ESTUDO EMPÍRICO

PEDRO JASSÉ

Dissertação apresentada no Instituto
Superior de Gestão para obtenção do
Grau de Mestre em Gestão Financeira

Orientador: Henrique Nuno Morais

LISBOA

2019

RESUMO

A crise financeira sem precedentes em muitas décadas que se instalou em 2007, em paralelo com uma gestão eventualmente pouco cautelosa do risco de crédito pelas instituições financeiras, impulsionou o aumento das situações de incumprimento do crédito concedido a empresas.

O aumento dos incumprimentos e uma certa sensação de “desordem” no setor bancário, acompanhada por perdas de capital das instituições e dos seus acionistas pôs parcialmente em causa algumas das abordagens/modelos tradicionais de gestão de risco e, nomeadamente, o modelo de Retorno Ajustado ao Risco nas Operações de Crédito (RAROC), que permite avaliar em que medida os clientes poderão honrar os seus compromissos de crédito.

A nossa investigação tem como objetivo geral avaliar o risco de crédito concedido aos clientes pelas instituições financeiras, especialmente na vertente do crédito às empresas.

O trabalho tem ainda por objetivos específicos mostrar a relevância de uma boa gestão do risco de crédito numa instituição bancária e os modelos utilizados para avaliar o risco, com enfoque no crédito às empresas.

Estes objetivos são suportados pela elaboração de um estudo empírico, através da aplicação do modelo RAROC, a partir de uma carteira teórica de crédito, sendo possível, a partir dessa análise, avaliar e identificar os créditos que poderão ser concedidos e aqueles em que a probabilidade de incumprimento desaconselha a sua concessão.

A utilização do RAROC permite aos gestores de crédito perceberem que operações serão efetivamente criadoras de valor para a instituição e aplicar as medidas corretivas necessárias no vasto e complexo universo do crédito bancário.

Palavra chaves: Valor, Gestão de Risco de Crédito, Retorno Ajustado ao Risco, Instituições Financeiras, Empresas e RAROC.

ABSTRACT

The unprecedented financial crisis in many decades that broke out in 2007, along with the possibly unwary management of credit risk by financial institutions, has driven the rise in defaults on corporate credit.

The rise in defaults and a certain sense of “turmoil” in the banking sector, accompanied by capital losses from institutions and their shareholders, partially undermined some of the traditional risk management approaches / models, and in particular the Adjusted Return model. Risk in Credit Operations (RAROC), which allows us to assess the extent to which customers can meet their credit commitments.

Our general objective of our research is to assess the credit risk granted to customers by financial institutions, especially in the area of corporate credit.

The specific objectives of this paper are to show the relevance of sound credit risk management in a banking institution and the models used to assess risk, focusing on corporate credit.

These objectives are supported by the elaboration of an empirical study, through the application of the RAROC model, from a theoretical credit portfolio. It is possible, from this analysis, to evaluate and identify the credits that may be granted and those in which the probability non-compliance advises against granting it.

The use of RAROC allows credit managers to perceive which operations will effectively create value for the institution and to apply the necessary corrective measures in the vast and complex universe of bank credit.

Keywords: Value, Credit Risk Management, Risk Adjusted Return, Financial Institutions, Companies and RAROC.

AGRADECIMENTOS

Este espaço serve, para agradecer a todos aqueles que contribuíram quer de forma direta quer de forma indireta para a concretização do meu objetivo, ou seja, a conclusão de mais uma etapa na formação académica, e por isso aqui deixo os meus agradecimentos:

Em primeiro lugar, agradeço o meu excelente Professor e Orientador desta Dissertação, Henrique Nuno Morais, pela vontade, pelo seu encorajamento, apoio e a disponibilidade demonstrada na elaboração deste trabalho. Aproveito aqui para exprimir a minha gratidão.

À minha Professora e Orientadora do projeto final da licenciatura no Instituto Piaget de Almada, Doutora Madalena Delgado, pelo seu incentivo e o acompanhamento durante este horizonte de tempo.

Também agradeço à minha família, pelos recursos financeiros disponibilizados para financiar o meu estudo, pela motivação e pelo carinho que me deram ao longo deste percurso, sem as quais, se tornaria difícil concretizar o meu sonho.

A todos os amigos e colegas do mestrado, nomeadamente o Ismael Paulo Sanca, pelo convívio, amizade de longo tempo, sempre com a preocupação de auxílio mútuo, como verdadeiros irmãos.

Não sendo possível citar todos os que me apoiaram, aproveito para deixar aqui o meu muito obrigado.

DEDICATÓRIA

Ao mundo ...

A você que acredita no seu potencial ...

À comunidade estudantil ...

Força...

**“A educação é a arma mais poderosa
que você pode usar para mudar o mundo”**

Nelson Mandela

LISTA DE ABREVIATURAS

AICEP	Agência para o Investimento e Comércio Externo de Portugal
APB	Associação Portuguesa de Bancos
BCP	Banco Comercial Português
BCSB	Comité de Supervisão Bancária de Basileia
BIS	Banco de Compensação Internacional
BP	Banco de Portugal
CE	Capital Economico
CGD	Caixa Geral de Depósitos
CRC	Central de Responsabilidades de Crédito
DMF	Direção de Mercados Financeiros
EAD	Exposição ao Incumprimento
EFQM	European Foundation for Quality Management
EL	Perda Esperada
EUA	Estados Unidos da América
FERAMA	Federation of European Risk Management Association
FMI	Fundo Monetário Internacional
LGD	Perda dado o Incumprimento
PD	Probabilidade de Incumprimento
RAR	Retorno Ajustado ao Risco
RAROC	Retorno Ajustado ao Risco nas Operações de Crédito Bancário
UL	Perda Inesperada
VaR	Value at Risk

ÍNDICE

RESUMO	ii
ABSTRACT	iii
ÍNDICE DE QUADROS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS	x
1.- INTRODUÇÃO.....	1
2. Revisão da Literatura	3
2.1.- Atividade Bancária em Portugal	5
2.1.1.- Regulação e supervisão	5
2.1.2.- Principais Rácios – Importância e Novos Desafios	7
2.1.3.- O Papel de Basileia III na Avaliação do Risco.....	8
2.2.- Atividade Creditícia na Banca	10
2.2.1.- A Gestão do Risco de Crédito Bancário	11
2.2.2.- O Crédito a Empresas	12
2.2.3.- Política de Crédito.....	13
2.3.- O Processo de Concessão de Crédito	14
2.3.1.- Análise de Crédito.....	14
2.3.2.- Análise Subjetiva de Crédito	15
2.3.3.- Análise Objetiva de Crédito	15
2.4.- O Risco na Atividade Bancária.....	16
2.4.1.- Conceito de Risco	18
2.4.2.- Risco de Crédito	18
2.4.3.- Risco de Mercado	19
2.4.4.- Risco de Liquidez e de Taxa de Juro	21
2.4.5.- Risco Operacional.....	22
2.5.- Modelos de gestão de risco de crédito.....	23
2.5.1. - Credit Scoring.....	23
2.5.2.- Casuística.....	25
2.5.3.- <i>Scoring</i> de Aceitação	26
2.5.4.- Value at Risk (VaR).....	27
2.6.- Simulação Histórica	27
2.7.- Modelos Institucionais de Gestão de Risco	28

2.7.1. – CreditMetrics	28
2.7.2.- Modelo KMV	29
2.7.3. - Credit Risk+.....	30
2.7.4.- CreditPortfolioView	31
2.7.5. - Retorno Ajustado ao Risco nas Operações de Crédito Bancário.....	31
2.8.- Tipologia do Crédito Concedido pelas Instituições Bancárias	32
2.8.1. - A Avaliação do Risco de Crédito a Empresas	34
2.8.2.- As Fontes de Informações para Análise de Crédito.....	35
2.8.3- Os Principais Instrumentos de Avaliação.....	36
2.8.4. - Os Sinais / Alertas de Risco	37
3.- Estudo Empírico	38
4.- Conclusões e limitações do estudo	59
Referências bibliográficas	62
Anexos.....	68

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Nível de endividamento das empresas	4
Quadro 2 - Modelo de Supervisão Português.....	6
Quadro 3 - Âmbito do risco operacional.....	22
Quadro 4 - Classificações de risco.....	39
Quadro 5 - Probabilidade de incumprimento de contraparte	42
Quadro 6 - Tipos de garantias e LGD mínima	43
Quadro 7 - Perdas Esperadas pela Carteira de Crédito	44
Quadro 8 - Perdas Inesperadas pela Carteira de Crédito.....	46
Quadro 9 - Spread atribuído a cada candidato.....	48
Quadro 10 - Taxa de juro cobrado a cada mutuário	48
Quadro 11 - Comissões	49
Quadro 12 - Comissões a cobrar.....	49
Quadro 13 - Custos operacionais	50
Quadro 14 - Retorno Ajustado ao Risco	51
Quadro 15 - Capital Económico	53
Quadro 16 - Cálculo do RAROC.....	55
Quadro 17 - Tomada de decisão com base na Hurdle Rate	57

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Empréstimos com maior Retorno Ajustado ao Risco	52
Gráfico 2 - Candidatos selecionados para obtenção de crédito	56
Gráfico 3 - Candidatos selecionados para obtenção de empréstimo bancário	58

1.- INTRODUÇÃO

A gestão do risco de crédito bancário é um tema que tem sido objeto de grande atenção no setor financeiro, reforçadas nos últimos anos devido aos acontecimentos em torno da crise financeira de 2007/2008 e ao consequente progresso das práticas de controlo e quantificação do risco de crédito.

Nas economias de mercado o recurso ao crédito bancário, conforme Matos (2014), é hoje um instrumento financeiro comum disponível tanto, para os particulares como para as empresas. A democratização no acesso ao crédito bancário, através de cartões ou de modalidades de financiamento diversificadas, direciona-nos para a investigação acerca das diferentes vertentes do acesso ao crédito dos particulares (crédito pessoal, crédito à habitação, crédito automóvel) e para os modelos de financiamento das empresas.

As crises financeiras recentes mostraram as fragilidades do sistema bancário, pois a diminuição dos rendimentos dos particulares, de acordo com Lopes e Frade (2012), levou a situações de incumprimento, mas também mostraram situações de sobre-endividamento, em que as famílias apresentavam um nível de endividamento preocupante. Por outro lado, a nível empresarial e considerando o nível percentual das pequenas, médias e grandes empresas existentes em Portugal, verificaram-se igualmente níveis preocupantes de endividamento das empresas, que em presença de um cenário macroeconómico recessivo, não conseguiram ultrapassar as dificuldades, conduzindo a um elevado número de encerramento de empresas e mostrando assim que o *stock* de capital existente era diminuto, em presença das responsabilidades assumidas perante instituições bancárias.

Face a este cenário recente e considerando que os agentes económicos necessitam frequentemente de crédito bancário, importa verificar quais os mecanismos que as instituições bancárias utilizam, para a gestão do risco de incumprimento (Engenheiro, 2015), seja em momentos de crise, seja em períodos de relativa estabilidade. Em Portugal as principais fontes de informação que podemos utilizar, para observar a situação financeira do agente económico Banca, podem ser apurados através das estatísticas do Banco de Portugal e Associação Portuguesa de Bancos, para além da consulta das Demonstrações de Resultados anuais das entidades bancárias.

As instituições bancárias têm como função gerir *stocks* de capital, que são remunerados e igualmente conceder crédito para possibilitar o normal funcionamento dos mecanismos de economia de mercado, e por essa razão utilizam modelos de gestão de risco, para avaliar o potencial de cumprimento de responsabilidades assumidas perante a banca.

Neste sentido a nossa investigação centra-se na avaliação do modelo de gestão de risco de crédito conhecido por “Retorno Ajustado ao Risco nas Operações de Crédito” (RAROC), que é utilizado para avaliar o risco associado à concessão de crédito. Neste sentido a pergunta da investigação será:

A métrica RAROC é uma ferramenta segura para a gestão eficaz do risco e por consequência criadora de valor para a instituição?

Inicialmente pensámos em realizar um estudo empírico de análise de mecanismos de gestão do risco de crédito a partir de dados reais de instituição de crédito, com a ajuda da qual, poderíamos verificar quais as formas atuais de avaliação do potencial de incumprimento de todos os clientes empresariais que se candidatam à obtenção de crédito bancário.

Acontece que as dificuldades em conseguir obter informação quantitativa de uma instituição de crédito¹ levaram-nos a ter de utilizar uma carteira teórica de crédito, sem que isso tenha prejudicado o objetivo geral de fazer uma avaliação explicativa da análise de risco de crédito concedido aos clientes nas instituições bancárias, especialmente na análise do crédito a empresas.

O presente trabalho tem ainda por objetivos específicos, mostrar a relevância da presença de uma boa gestão de risco de crédito numa instituição bancária e os modelos utilizados para avaliar o risco com especial abordagem no crédito a empresas.

A metodologia a utilizar na investigação será de natureza qualitativa e uma vez que a análise será realizada com base em dados fictícios do que deveria ser uma única entidade, podemos dizer que se trata de estudo de caso, de acordo com o método proposto por Yin (1989).

¹ Tentámos com particular insistência obter essa informação da Caixa Geral de Depósitos, sem sucesso.

A amostra a utilizar é de carácter não probabilístico, uma vez que iremos trabalhar com dados (ainda que fictícios) que correspondem a uma instituição bancária específica.

Buscando responder à seguinte questão de investigação:

2. Revisão da Literatura

Atendendo a que existe na atualidade uma grande variedade de produtos financeiros relacionados com o crédito bancário, direcionados quer a particulares, quer a empresas, optamos na nossa investigação por analisar a questão da gestão de risco de crédito assumido pelas entidades bancárias, quando concedem especificamente crédito a empresas.

As características da economia portuguesa tornam o crédito bancário absolutamente fundamental para as empresas, que sem esse crédito registam dificuldades sérias, como foi evidente, por exemplo, no período da (e após a) crise financeira, afetando o regular funcionamento da economia.

Os riscos associados ao acesso ao crédito são assumidos pelas duas partes contratantes- as instituições financeiras que proporcionam o crédito e que se expõem às consequências das situações de incumprimento, que poderão vir a ter impacto nos respetivos ativos. As empresas, por seu turno, correm o risco de ver interrompido o fluxo de financiamento, o que a curto prazo pode colocar-lhes sérios problemas de tesouraria e, a médio e longo prazo, condicionar o seu programa de investimento.

A crise financeira de 2007/2008 veio expor as vulnerabilidades de todos os agentes económicos envolvidos, isto é, bancos, empresas e famílias, evidenciando a falta de *stock* de capital suficiente para fazer face a situações complexas de falhas de rendimento das famílias e de ativos insuficientes por parte das empresas.

Define-se crédito bancário como “um direito que o Banco adquire, através de uma entrega inicial em dinheiro (real ou potencial) a um cliente, de receber desse cliente o valor em dívida, em datas futuras, uma ou várias prestações em dinheiro cujo valor total é igual ao da entrega inicial acrescida do preço fixado para esse serviço” APB (2018).

Os riscos financeiros e não financeiros, assumidos por uma instituição de crédito, podem ser muito variados.

Considerando os riscos financeiros como aqueles diretamente relacionados com os ativos e passivos monetários da instituição, poderemos identificar: -risco de crédito; risco de incumprimento ou da contraparte; risco de concentração; risco de degradação da garantia (colateral); risco de mercado; risco cambial; risco de taxa de juro e ainda risco de liquidez.

Quanto aos riscos não financeiros estes resultam de acontecimentos externos à instituição (fenómenos sociais, políticos ou económicos) ou internos (recursos humanos, tecnologias e outros): risco operacional; risco dos sistemas de informação; risco de estratégia; risco legal; risco reputacional.

Não podemos deixar também de pensar em outros riscos, tais como riscos específicos cujo impacto negativo resulta num forte desequilíbrio para todo o sistema financeiro, quer a nível do país, quer a nível internacional.

A avaliação do risco de incumprimento deve ser realizada através de um modelo que contemple a análise das seguintes condições: avaliação de ambiente interna, fixação de objetivos, avaliação do risco, mitigação dos riscos, atividades de controlo, informação e comunicação e o acompanhamento.

A gestão do risco de crédito tem como objetivo utilizar modelos que consigam identificar ou prever acontecimentos que possam vir a afetar a capacidade do credor em cumprir com as suas obrigações de reembolso de um dado crédito, Ferreira (2014). Para além desta situação, a entidade que confere o crédito deverá ser capaz de fornecer alternativas perante uma situação de incapacidade de cumprimento e oferecer outras soluções que permitam atingir os objetivos.

Quadro 1 - Nível de endividamento das empresas

(montantes em milhões de euros)	dez/17	dez/16	Variação	
Empréstimos de Instituições financeiras a Sociedades não financeiras	72 556	76 268	-4.9%	-3 712
(valores em milhões de euros)	dez/17	%	dez/16	%
Crédito vencido das Sociedades não financeiras	9 766	13.5%	11 617	15.2%
			-15.9%	-1 851

Fonte: Banco de Portugal (2018)

No quadro 1, podemos verificar qual a variação ocorrida entre dezembro de 2016 e dezembro de 2017, no que respeita às responsabilidades de crédito vencido, verificando-se uma diminuição de 15,2% do total do crédito para 13,5% em dezembro de 2017, o que demonstra que a capacidade de cumprir compromissos de reembolso tem vindo a aumentar.

O processo de gestão de risco passa por identificar fontes de risco e proceder à sua análise, avaliar o nível de risco existente na operação e proceder à respetiva quantificação, Carvalho (2009), isto é, quais as variáveis mais importantes a incluir num modelo de gestão de risco.

A investigação tem vindo a avaliar quais os modelos econométricos mais adequados, para avaliar a exposição ao risco, uma vez que se considera que existem ciclos económicos bem identificados para demonstrar como a atitude dos bancos também pode ser conducente a um nível superior de endividamento, tanto das famílias como das empresas. Todavia não existe consenso científico acerca do melhor modelo, tendo em consideração, que a exposição da banca ao risco, passa também por cumprimento de critérios de manutenção de reservas, conforme Batista e Karmakar (2017).

Por outro lado, tal como referido por Bonfim, Dias & Richmond (2012), as empresas que resolvem atempadamente as suas situações de incumprimento, voltam a ter acesso ao crédito e por isso deveremos ter em consideração os montantes de crédito concedido, bem como o valor dos seus ativos.

2.1.- Atividade Bancária em Portugal

2.1.1.- Regulação e Supervisão

O Banco de Portugal, principal entidade reguladora e supervisora das instituições financeiras, foi criado por decreto régio em 19 de novembro de 1846, com a função de banco comercial e de banco emissor. O banco surgiu no âmbito da junção entre o banco de Lisboa e Companhia Confiança Nacional, considerado na altura como uma sociedade de investimento especializada no financiamento da dívida pública. Foi atribuído o cargo da supervisão e controlo das diversas instituições que atuam nos mercados monetário e financeiro, incluindo o sector segurador e o mercado de capitais.

Para além da missão de supervisão do sistema financeiro, o Banco de Portugal tem o direito de emissão de notas, agora exclusivo mas que inicialmente (em 1891)

repartiu com outras instituições financeiras, assegurando a estabilidade dos preços, em articulação com o Banco Central Europeu e os bancos centrais nacionais da área do euro

Conforme referido anteriormente, a supervisão e o controlo do sistema financeiro Português são da competência do Banco de Portugal, tem como o objetivo principal de garantir a solidez no sistema financeiro e a eficácia no seu funcionamento, a regulação pretende prevenir o risco sistemático, ou seja, a probabilidade de ocorrência de um evento não antecipado. Estes poderes de decisão do banco central são tomados com base das normas de Basileia.

O sistema financeiro Português apresenta um modelo de controlo e supervisão institucional com a especificação clara dos três segmentos existentes no mercado nacional – o banco, o financeiro e o segurador.

O modelo presente de supervisão do sistema financeiro português está classificado de seguinte maneira:

Quadro 2 - Modelo de Supervisão Português

Modelo de supervisão Português			
Atividade de supervisão	Comissão do Mercado de Valor Mobiliários	Banco de Portugal	Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões
Âmbito de supervisão	Mercado de valores mobiliários e instrumentos financeiros derivados de atividade dos agentes que neles atuam	Instituições de crédito e Sociedades financeiras	Atividade seguradora e resseguradora
Segmento de mercado	Financeiro	Banco	Segurador
	Supervisão Horizontal	Supervisão Vertical	Supervisão Vertical

Fonte: Associação Portuguesa de Bancos (APB)

De acordo com o Decreto-Lei n.º 106/2019, de 12 de agosto – procede à transferências da vertente de garantia de depósitos do Fundo de Garantia do Crédito Agrícola Mútuo para o Fundo de Garantia de Depósito, que altera o Regime Geral das Instituições de Crédito e Sociedades Financeiras, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 298/92, de 31 de dezembro e revoga o Decreto-Lei n.º 345/98, de 9 de novembro e a Portaria n.º 854/87, de 5 de novembro, com a entrada em vigor a partir de 1 de janeiro de 2020.

2.1.2.- Principais Rácios – Importância e Novos Desafios

Pretendemos com este estudo averiguar os rácios mais importantes utilizados no processo de gestão de risco nas instituições bancárias face às informações recolhidas junto das agências nacionais e internacionais, compreender a sua relevância na tomada de decisão sobre o crédito a conceder e analisar o risco associado ao crédito bancário.

Com base nesta preocupação de identificar os principais rácios económico-financeiros utilizados nas instituições financeiras portuguesas, para prevenir o risco de incumprimento, conforme Martins, Berenguer, & Carruna (2001), foram identificados os possíveis rácios através de um estudo efetuado junto das instituições e sociedades financeiras a operar em Portugal, com o respetivo registo no Banco de Portugal. O questionário é constituído por dois grupos, sendo que uma parte só trata da sua aplicabilidade na gestão financeira das instituições e a outra refere o seu efeito no controlo e avaliação dos candidatos a crédito bancário.

O estudo efetuado conclui que a utilização dos rácios económico-financeiros tem impacto positivo no processo de decisão nas instituições financeiras e nas sociedades financeiras, nomeadamente no processo de concessão de crédito e é uma ferramenta indispensável para identificar os possíveis clientes que podem vir a não pagar as suas dívidas.

De acordo com o referido estudo, os rácios importantes para o processo de tomada de decisão nas instituições financeiras são o Rácio de Solvabilidade Bruta, de Rendibilidades dos capitais Próprios, a Margem de Negócio, a Margem Financeira e o Nível de Autofinanciamento

Segundo a visão do governador do Banco de Portugal, Costa (2016), é prioritário combater os fatores que podem influenciar de forma negativa o rácio de rendibilidade do setor onde está inserido. Para o governador “são oito os grandes desafios que o sistema financeiro Português e a supervisão enfrentam e a que é necessário dar a resposta”.

Os desafios referidos pelo governador são:

- ✓ “Assegurar a sustentabilidade dos modelos de negócio dos bancos e uma rendibilidade sustentável;
- ✓ Reforçar a capitalização dos bancos;
- ✓ Antecipar movimentos de racionalização e consolidação do sistema bancário á escala europeia;
- ✓ Garantir a continuação da desalavancagem controlada do setor empresarial não financeiro;
- ✓ Adotar mecanismo que previnam fenómenos de endividamento insustentável dos particulares e empresas;
- ✓ Assegurar uma reafecção de recursos que promova o crescimento sustentável do produto potencial e a geração de emprego;
- ✓ Adotar uma atitude proativa de salvaguarda da estabilidade financeira;
- ✓ Reforçar o modelo de governo das instituições tomando como referência as melhores praticas;”

De acordo com Costa, “ninguém pode assumir a gestão de um banco se não tiver as competências para o efeito” e salienta ainda “transparência sobre as decisões estratégicas e a situação extrapatrimonial” das instituições financeiras.

2.1.3.- O Papel de Basileia III na Avaliação do Risco

Em resposta à crise financeira de meados de 1973, que afetou todo o mercado financeiro mundial e aconteceu no fim do Sistema Monetário Internacional, exigiam-se certas condições de modo a controlar e diminuir o risco associado ao sistema.

Esta crise teve a ver com a fraqueza das normas anteriores estabelecidas mundialmente e contribuiu de forma direta no que refere à capacidade para liquidar os acordos estabelecidos pelo Banhaus Herstatt da Alemanha. No final de 1974, os supervisores dos bancos centrais representados no G-10, reuniram-se em Basileia com o objetivo de criar uma norma sólida de Regulamentação Bancária e Prática de Supervisão, numa ação patrocinada pelo Banco de Compensação Internacional (BIS). Tratou-se de uma ação que visava melhorar a qualidade de supervisão nas instituições financeiras e fortalecer a segurança no sistema monetária internacional.

Logo em 1988 foi criado o primeiro acordo de Supervisão Bancária conhecido como o Acordo de Basileia I, no mesmo ano foram definidos os instrumentos para mensuração do risco de crédito e o requisito mínimo de capital para garantir a estabilidade no sistema financeiro mundial. O acordo tem como objetivo manter a segurança no mercado financeiro, a sua solidez e reduzir rivalidades entre os bancos.

De acordo com as palavras do Carvalho (2005b), o segundo acordo de Basileia assinado entre os países do G-10 foi apoiado pelas normas de regulamentação e supervisão do sistema internacional do primeiro acordo, que não referiu de forma específica os bancos integrados no sistema financeiro internacional, mas sim de modo geral, por exemplo, os países em via de desenvolvimento foram postos os mesmos critérios de análise e de aceitação de empréstimo através do Fundo Monetário Internacional (FMI) e Banco Mundial.

Na sequência da análise do motivo de implementação de um novo acordo de capital, como referem Dungey e Gajrel (2015), nas suas intervenções, demonstraram que, a implementação de novas normas de supervisão pode ser uma das formas precaucionais de se evitar uma nova crise financeira que envolve custos elevados que são suportados pelas instituições bancárias e têm reflexos negativos na economia.

A noção de implementar um sistema consistente para o controlo, de forma eficiente, dos créditos direcionados tanto a empresas como a particulares, surgiu no âmbito dos receios em torno da evolução de crédito verificado nos últimos tempos, a qual pode conduzir a nova crise no mercado financeiro mundial. Esta preocupação motivou os supervisores dos bancos centrais a fortalecer a norma e a tornar mais

exigentes as instituições financeiras na aprovação de empréstimos para evitar uma nova rotura no mercado, conforme Fielding e Rewilak (2015).

A ideia de criação do novo acordo de supervisão bancária, surgiu como a resposta à crise financeira ocorrida entre 2007/2008, criada pela perturbação do *subprime* e pelo *crash* bolsista que teve a sua origem nos EUA. As taxas de retorno dos empréstimos foram descendo, foram verificados também fracassos na forma de controlar e detetar os possíveis riscos associados a uma carteira de empréstimos, conforme Mendes (2013).

De referir que nos Estados Unidos da América o pagamento do serviço da dívida não era fixado no início do contrato, isto quer dizer que, era calculado com base no preço de mercado em vigor. Portanto, com a subida dos gastos imputados ao empréstimo bancário de forma inesperada, alguns mutuários não conseguiram liquidar as suas dívidas.

Tudo isto motivou a criação de um novo acordo de supervisão bancária conhecido como o acordo de Basileia III. A nova norma permitiu aos analistas terem a capacidade de detetar os possíveis riscos que poderão vir a refletir-se de forma negativa no ativo e garantir a estabilidade financeira da instituição.

O acordo de Basileia, é um elemento decisor no que refere a avaliação de risco associado a uma carteira de crédito, exige o controlo de qualidade e o aumento da participação do capital próprio no ativo da instituição de modo assegurar qualquer perturbação no mercado. Entretanto, os bancos passam a ter competência de garantir o normal funcionamento para contornar a situação que poderá vir acontecer no futuro como a última crise financeira que foi verificada nos EUA, conforme Bação (2011).

2.2.- Atividade Creditícia na Banca

A atividade creditícia na banca trata de empréstimos bancários entre o excenditário e o deficitário através de um contrato celebrado, com valor definido em dinheiro à disposição do candidato particular ou da empresa com pagamento, a prazo, do valor inicial acrescido de encargos associados.

A palavra crédito está relacionada com o cumprimento de um acordo assumido perante uma instituição de crédito ou qualquer atividade que implica o pagamento no futuro. De acordo com Carvalho (2009), o significado de atribuir o empréstimo bancário ao candidato, consiste em colocar o valor a disposição de um cliente hoje, com a expectativa de receber no futuro o montante emprestado e o serviço da dívida.

De acordo com Brito e Neto (2008), “O conceito de risco de crédito pode ser analisado sob diversas perspetivas. Para uma instituição financeira, crédito refere-se, principalmente, á atividade de colocar um valor a disposição de um tomador de recursos sob a forma de um empréstimo ou financiamento, mediante compromisso de pagamento numa data futura”.

Com o avanço do setor tecnológico principalmente no domínio da informática a partir do século XX, tornou-se mais fácil a obtenção da informação no processo de avaliação do risco de incumprimento por parte do mutuário. Por outro lado, o desenvolvimento dos meios de comunicação, regulamentação do mercado financeiro e globalização, traduziu-se num processo mais rápido para obter o crédito bancário, conforme Carvalho (2009).

2.2.1.- A Gestão do Risco de Crédito Bancário

Para a avaliação e controlo do risco de crédito, independentemente do seu ramo da atividade, é necessário que a gestão de topo desenhe uma estratégia eficiente que permita que os objetivos da instituição sejam alcançados no curto, médio e longo prazo. Conforme Selau e Ribeiro (2009), “A gestão de risco passou a ocupar, nos últimos tempos, posição de destaque na administração financeira. As instituições que concedem crédito apostam numa melhor análise de crédito, evitando trabalhar com os clientes que oferecem maior risco”.

Na perspetiva de avaliação do risco de crédito das instituições financeiras, a *European Foundation for Quality Management* (EFQM, 2005), explica o processo de gestão de risco de uma forma mais compreensível. Para uma boa gestão, as instituições bancárias devem criar um processo bem organizado e claro para facilitar a análise dos possíveis candidatos a crédito com a probabilidade de não vir a cumprir com as suas

obrigações. Desta forma, dá a possibilidade de reconhecer, controlar e supervisionar o risco de crédito de modo a minimizar a perda e criar valor para a empresa.

De acordo com Coleshaw (1989), a gestão de risco é uma forma de deter e examinar um possível acontecimento que pode vir a comprometer a estratégia da instituição, o que inclui o processo de analisar, compreender e decidir para antecipar o risco de perdas relacionado com a carteira de crédito.

Para Moreu (2003), citado por Carvalho (2009), a gestão de risco de crédito, “pretende identificar e antecipar os acontecimentos, ações ou inações suscetíveis de afetar a execução da estratégia num determinado horizonte, definir as alternativas de resolução e garantir a escolha de uma opção otimizada, aplicar essa opção e controlar a eficiência”.

A forma de controlar e avaliar o risco de crédito nas entidades financiadoras consiste em separar as fichas dos candidatos a crédito ou os dados recolhidos através das fontes de informações nacionais e internacionais sobre o mesmo. Entretanto, a decisão de conceder ou não é tomada depois da análise da situação económico-financeira de cada candidato.

O crédito não deve ser concedido, quando a probabilidade de ocorrência do risco de retorno é maior, nesta situação, demonstra a dificuldade financeira do mutuário em cumprir com as suas obrigações nos próximos tempos.

2.2.2.- O Crédito a Empresas

A empresa como o nome indica é um conjunto integrado por elementos humanos materiais e técnicos, que tem o objetivo de obter utilidade através da sua participação no mercado de bens e serviços. Cabe aos gestores das empresas utilizar as suas capacidade e competências de forma a obter as melhores soluções para financiar as suas empresas no curto e longo prazo.

Na sequência da abordagem à análise do crédito concedido a empresas, e conforme as palavras de Cabido (1999), para financiar a empresa é necessário tomar em consideração o mercado onde está inserida e a sua atividade, são também elementos

fulcrais na análise do crédito, o destino, o prazo de pagamento e a vida útil do bem a adquirir. É necessário averiguar a autonomia financeira e o rácio de solvabilidade da empresa e a sua capacidade para cumprir com as suas obrigações.

As instituições financeiras têm como principal função conceder crédito como um elemento fulcral do banco, portanto, deve ser analisado e controlado de forma cuidadosa o risco que pode afetar o património nos próximos tempos. As instituições devem ser exigentes e claras na análise das informações recolhidas sobre a capacidade financeira e perfil do candidato.

De acordo com Menezes (1999), administrar ou controlar uma empresa, consiste em demonstrar de forma firme e rigorosa a melhor maneira de gerir parâmetros como o património e o ritmo de crescimento num determinado período. Deste modo, os administradores deverão estar conscientes sobre os compromissos assumidos perante terceiros, quer dizer pagar crédito e voltar a ter o acesso ao mesmo.

Neste âmbito, os gestores da empresa necessitam conhecer o mercado de modo a ter o sucesso na sua atividade e honrar os seus compromissos de curto, medio e longo prazo.

2.2.3.- Política de Crédito

A política de crédito ergue-se com base na necessidade que as instituições financeiras têm, decorrentes das suas atividades comerciais, de detetar os possíveis mutuários que poderão entrar em incumprimento. Neste âmbito é necessário implementar uma estratégia rigorosa e apertada, no que diz respeito ao processo de orientação e acompanhamento do crédito, ao longo da sua vida útil, que permitirá que o resultado seja alcançado conforme a estratégia desenhada pela organização.

Conforme Carvalho (2009) “a política de crédito expressa o conjunto de normas de índole comercial, financeira e operacional, segundo o qual se deve reger a gestão do crédito de uma dada organização e que representa a base de atuação para concretizar os objetivos que essa organização atribui ao investimento com o crédito a clientes”

A análise e controlo do crédito concedido aos clientes só será eficiente, quando a política de controlo de crédito se encontrar bem planeada, organizada e divulgada, permitindo aos colaboradores deter o conhecimento sobre o processo de gestão. Desta forma é possível evitar os possíveis desvios desfavoráveis na gestão de crédito na instituição.

2.3.- O Processo de Concessão de Crédito

2.3.1.- Análise de Crédito

A importância de fazer uma análise de crédito bancário consiste em compreender e detetar os riscos que estão associados a uma carteira de crédito e retirar o desfecho final quanto à capacidade financeira do mutuário em poder cumprir com as suas obrigações, conforme o contrato estabelecido com o credor e tirar conclusões relativas à melhor estrutura e montante máximo a conceder Schrickel (1998).

Em qualquer instituição financeira a tarefa basilar é a análise e controlo do risco da contraparte de não respeitar o acordo celebrado com o banco. Portanto, é preciso ter cuidado com o tipo de mutuário que atinge um nível muito elevado de crédito com base no pagamento em prestações de valor reduzido e por fim desaparece deixando o restante valor por liquidar, pois isso tem um impacto negativo no ativo da instituição.

Na sequência da análise de crédito e conforme as palavras de Brealey e Myers (1998), que demonstraram nas suas intervenções sobre análise do risco associado à concessão de crédito, que a mesma tem por objetivo identificar a possibilidade de um mutuário no futuro vir a não respeitar a norma de pagamento de crédito. Entretanto, a maneira mais fácil de avaliar o candidato a crédito é com base no indicador histórico, se pagou no passado conforme estabelecido nos contratos anteriores.

A forma de medir e controlar o risco de uma carteira de crédito consiste em analisar de maneira cuidadosa os dois métodos:

- Método quantitativo que refere uma avaliação profunda dos diversos fatores que poderão influenciar o mutuário a não respeitar o prazo de pagamento das suas dívidas,
- Método qualitativo a análise é feita com base no perfil apresentado ao candidato ou analistas de crédito de uma organização.

Entretanto, os analistas de crédito das instituições financeiras devem ter a capacidade e competência técnica perante os dados fornecidas através de Central de Responsabilidades de Crédito ou agências nacionais como internacionais, tomar uma medida corretiva o que permitirá o retorno do património cedido e acrescido do serviço da dívida, conforme Bessis (2002).

2.3.2.- Análise Subjetiva de Crédito

A avaliação subjetiva de crédito é feita caso a caso, conforme o caráter e a informação cadastral, que resume todas as informações sobre a vida do cliente que permite ao banco conhecer e selecionar os seus melhores clientes.

A decisão de crédito é tomada consoante os dados históricos apresentados pelo cliente. Os analistas utilizam as suas competências e técnicas adquiridas ao longo da vida profissional e com base na avaliação subjetiva de crédito para concluir, se o candidato merece ou não o empréstimo, Altman e Saunders (1998).

No seguimento de análise, Rocha (2011), diz que “a análise subjetiva é aquela que é baseada na experiência adquirida, no conhecimento técnico e na sensibilidade de cada analista face à viabilidade do crédito. Estes aspetos juntamente com a informação disponível, que pode ser de fonte interna ou externa, vão permitir ao analista apurar se o cliente tem a capacidade e idoneidade para gerar a receita e honrar o compromisso assumido.”

2.3.3.- Análise Objetiva de Crédito

O objetivo primordial neste âmbito é, a partir das informações financeiras recolhidas através das fontes de informações internas ou externas, retirar conclusões sobre a capacidade do mutuário em honrar os seus compromissos financeiros no prazo acordado com o credor. Portanto, a análise de risco tem como finalidade diminuir o risco associado ao investimento e criar riqueza para os acionistas da empresa, caso contrário, não seria favorável para a organização.

A evolução tecnológica que se tem verificado nas últimas décadas permitiu analisar o risco de crédito de forma mais fácil e rápida, com base na utilização de

métodos estatísticos, para decidir sobre o empréstimo. Carvalho (2009), referiu na sua intervenção sobre a delimitação do método subjetivo na avaliação do risco de crédito por diferentes analistas, o facto de opinião não ser consensual. Diz ainda o mesmo autor, nas suas palavras que, a ineficácia do método vista na análise de crédito deve ser tratada de modo a permitir o progresso do método estatístico de avaliação.

2.4.- O Risco na Atividade Bancária

A noção de crédito pode ser analisada sob diversas perspetivas:

- Para uma instituição financeira, crédito refere-se, nomeadamente, à atividade de colocar um valor à disposição de um tomador de recursos sob a forma de um empréstimo ou financiamento, mediante a um acordo de pagamento em prestações numa data futura. O risco de crédito bancário encontra-se relacionado com as perdas e grau de incerteza quanto à capacidade da contraparte em cumprir com as suas obrigações de pagamento das prestações no médio e longo prazo.

No que diz respeito à natureza da atividade bancária, o risco de crédito reveste-se de uma particular relevância perante a sua qualidade, não obstante a sua ligação com os restantes riscos. Existem normativos internos, nomeadamente os *ratings/scorings*, que são ferramentas muito importantes para a gestão do risco de crédito e o valor de exposição que definem os níveis de competências necessários no processo de decisão de crédito.

- Para as empresas e grupos económicos de maior relevância e dimensão, existe um processo rigoroso de avaliação qualitativa da sua capacidade económico-financeiro, suportado pelo nível de *expertise* dos analistas de risco, que determinará o *rating* final de cada empresa ou grupo económico.

Atualmente, a gestão de risco de crédito tem vindo a ser objeto de melhorias progressivas quer em termos do planeamento das novas abordagens para a segmentação da carteira de crédito, quer em relação à forma de uniformização das metodologias de tratamento aplicados.

O risco de crédito, como referido anteriormente, classifica-se em vários elementos, nos quais se incluem risco de incumprimento, risco de concentração e risco

de degradação de garantia. Entende-se como risco de incumprimento, o risco de o mutuário não cumprir com o serviço da dívida de um empréstimo resultante de um evento de *default*. O risco de concentração decorre da possibilidade de perdas pela concentração de operações de crédito de valores elevados a um pequeno grupo de mutuários. A palavra crédito teve a sua origem no latim *creditum*, que significa, confiar ou acreditar no que diz alguém, enquanto num dicionário de português, crédito é referido como um contrato assinado entre ambas partes, a instituição bancária e o mutuário para adiantamento de um certo valor em dinheiro com a expectativa de receber no futuro o valor inicial acrescido de juros. Portanto o conceito de crédito, trata-se de qualquer ligação entre o excedentário e o deficitário no ato da celebração do contrato e existindo a confiança entre os dois.

Risco de degradação de garantia compreende o risco de perdas em função das garantias oferecidas por um mutuário deixar de cobrir o valor da sua obrigação junto à instituição bancária, em função de desvalorização do bem no mercado, dispersão do património empenhado pelo mutuário, conforme Amaral (2015).

Um sistema robusto de gestão de risco de crédito permite, entre outros, manter a continuidade do negócio e evitar a falência, gerir os efeitos resultantes das variações no contexto externo à organização, obter benefícios e explorar oportunidades, conforme Tchicoco (2014). Diante do exposto pode não ser fácil aos bancos traçarem as suas políticas e formas de avaliação de crédito de maneira a garantirem o retorno e o resultado esperado.

Existem várias pesquisas sobre a gestão do risco no desempenho financeiro dos bancos e como poderia uma eficaz gestão do risco ajudar a reduzir a probabilidade de erros e minimizar as incertezas para alcançar o desempenho financeiro necessário. A grande maioria dos investigadores suporta a noção de que há uma relação positiva entre a eficácia na gestão do risco de crédito e a rentabilidade dos bancos, conforme Alashatti (2015), no entanto alguns estudos apoiam a noção de que há uma relação negativa entre eles.

2.4.1.- Conceito de Risco

O risco é uma componente presente em todas as atividades relacionadas com a concessão de crédito bancário e a análise de risco pode ser definida como um instrumento de apoio aos gestores de risco para antecipar um futuro acontecimento.

O risco é um termo que significa, em português, perigo. Tudo aquilo que nos pode provocar algum dano pode ser considerado como um risco.

O risco nas instituições bancárias é considerado como de extrema importância, compreende-se como a possibilidade de alteração do capital próprio resultante das perdas inesperadas por falta de pagamento de créditos concedidos aos clientes, possa afetar a instituição, conforme Alcarva (2011).

Com a evolução do mercado financeiro, o conceito de risco tem vindo a sofrer profundas alterações. Em termos genéricos, risco tem a ver com a dupla dimensão incerteza/indesejabilidade que podemos associar a um dado resultado de um determinado acontecimento. Para a *Federation of European Risk Management Association* (FERAMA) “risco é definido como a combinação da probabilidade de um acontecimento e das suas consequências”.

2.4.2.- Risco de Crédito

Segundo Ferreira (2004), “Qualquer situação que envolva a tomada de decisão cujos resultados tenham lugar no futuro tem implícita a possibilidade de que esses resultados venham a deferir daqueles que eram esperados: esta volatilidade nos resultados é a essência do risco”.

O risco de crédito diz respeito à possibilidade de acontecimentos de impacto negativo nos resultados previsionais ou à diminuição do capital de uma organização ou empresa, resultante do não cumprimento por parte dos clientes nos pagamentos das suas dívidas contraídas.

De modo mais simples, conforme as explicações de Alcarva (2011), “Risco de crédito corresponde ao risco de contraparte no financiamento incumprir com a sua obrigação numa data específica”

Já Bessis (2002), demonstra que, o risco de crédito pode ser definido “pelas perdas geradas por um evento de *default* do tomador, como por exemplo, o atraso no pagamento de uma obrigação ou pela deterioração da sua qualidade de crédito”.

As instituições bancárias apresentam variados riscos, devido á essência do seu papel de intermediação financeira. De entre uma panóplia de riscos, torna-se relevante tratar dos riscos de crédito, liquidez, mercado, taxa de juro, operacional e político, como são os mais importantes na atividade bancária, que podem ter impacto negativo na estratégia do banco.

O risco de crédito está relacionado com as perdas inesperadas que poderão acontecer por incumprimento no pagamento de crédito contraído por clientes, seja um cliente de crédito particular, seja uma empresa ou interveniente numa operação financeira.

A explicação do risco de crédito advém da possibilidade da diminuição do resultado previsional das instituições, devido ao incumprimento por parte dos mutuários, que resulta da incerteza quanto a probabilidade de incumprimento no pagamento das suas prestações.

De acordo com Herzegovia e Donko (2013), os bancos devem preocupar-se com três tipos de risco: crédito, mercado e operacional.

2.4.3.- Risco de Mercado

BCBS¹ (1996), define o risco de mercado como: “a possibilidade de perda em posições, dentro e fora do balanço, provocados por movimentos nos valores de mercado originados por alterações nas taxas de juro e de câmbio, e nos preços das ações e da commodities²”.

Para a gestão sólida e controlo de risco de mercado estão definidas diretrizes aprovadas pela Comissão Executiva que devem ser observadas pela Direção de Mercados Financeiros (DMF) e pelas entidades financeiras. A medida utilizada na gestão e medição de risco de mercado é o *Value at Risk* (VaR), complementada por outras medidas de sensibilidade mais ajustadas ao tipo específico de risco de mercado a medir como sejam, risco de taxa de juro, e risco operacional.

O risco de mercado é aquele que incide sobre um investimento no mercado ou variações de preço resultantes de eventos que atingem sistematicamente todo o mercado.

Segundo Gallati (2003), o risco de mercado pode ser definido como “o risco de perdas em posições dentro e fora do balanço, decorrente de movimentos dos preços de mercado”. Adianta ainda que os principais fatores que contribuem para o risco de mercado são: o valor das ações, as taxas de juro, as taxas de câmbio e o risco de mercadorias. Além do risco de mercado, os preços dos instrumentos financeiros podem ser influenciados pelos chamados “riscos residuais”, isto é, o risco de spread, o risco de base, o risco específico e o risco de volatilidade, tal como se descrevem de seguida:

Risco *Spread* - É a perda potencial devido a alterações nos *spreads* entre dois instrumentos financeiros. Por exemplo, existe um risco *spread* de crédito entre títulos empresariais e governamentais.

Risco de Base - É a perda potencial, devido às diferenças de preços entre instrumentos equivalentes, como futuros, títulos e *swaps*.

Risco específico - Refere-se especificamente ao risco do próprio emitente, por exemplo, o risco de deter obrigações de uma empresa “versus” um contrato de futuros sobre Bilhetes de Tesouro.

Risco de volatilidade - É definido como a perda potencial devido a flutuação nas volatilidades, o qual é também referido como risco Vega.

2.4.4.- Risco de Liquidez e de Taxa de Juro

No contexto da banca, o risco de liquidez pode surgir quando a instituição bancária se depara com dificuldades na obtenção de recursos para financiar os ativos, normalmente, ao acréscimo dos custos de captação, mas podendo implicar uma restrição do crescimento dos ativos.

Ao longo da crise financeira de 2007, o risco de liquidez tem sido bastante debatido em todo o mundo sobre as novas medidas que a maioria dos bancos enfrentaram com a limitação de liquidez e em alguns países com casos extremos de bancos a falirem.

No decorrer da crise financeira acima referida, ficou uma sensibilidade geral de que os bancos desconheciam a importância de gestão de risco de liquidez e as implicações desse risco sobre a instituição. Isto desencadeou uma vontade internacional de medidas e padrões comuns para o risco de liquidez, que levou a Comité de Supervisão Bancária de Basileia (BCBS), a introduzir um novo sistema para a gestão de risco, a monitorização e controlo de risco de liquidez nos bancos, através da publicação do *Principles for Sound Liquidity Risk Management and Supervision*. Neste sentido definiram as linhas de orientação para a gestão e supervisão do risco de liquidez com a finalidade de diminuir a incerteza no controlo do mesmo.

As teorias clássicas da macroeconomia bancária apoiaram a opinião de que o risco de liquidez e o risco de crédito estão ligados, conforme Imbienrowicz e Rauch (2014). Pelo menos na teoria, o risco de liquidez e o risco de crédito devem estar correlacionados positivamente. Esta hipótese é apoiada pela literatura da intermediação financeira, como modelado por Bryant (1980).

De acordo com Pedro (2014), explica-se que os bancos com maior liquidez apresentam níveis de incumprimento de clientes mais baixos, e a mesma autora defende que os bancos com uma situação de melhor liquidez terão maiores montantes para disponibilizar em crédito aos seus clientes e este poderá ser concedido em condições que minimizarão a possibilidade de incumprimento dos clientes.

No que diz respeito ao risco de taxa de juro, conforme BCBS (2004): “a exposição da situação financeira do banco a movimentos adversos nas taxas de juro”.

Para a gestão e controlo do risco de liquidez e de taxa de juro do balanço estão definidas diretrizes que definem os papéis e responsabilidades dos diversos intervenientes, o que deve ser monitorizado, os limites para essa monitorização e o sistema de controlo dos limites. Do processo de monitorização da dimensão da exposição a estes riscos resulta a produção mensal de relatórios de suporte ao controlo do cumprimento das diretrizes existentes.

2.4.5.- Risco Operacional

É tratado como o risco de perdas inesperadas ou a probabilidade de surgimento de impactos negativos nos resultados financeiros da organização que podem ser provocados por erros ou falhas na governação e processos de negócio, nas pessoas, nos sistemas ou resultantes de eventos externos.

Quadro 3 - Âmbito do risco operacional

Eventos	Causas	Impactos
Erros e falhas	Governação e processos de negócio	Resultado financeiro
Irregularidades	Pessoas	Negócio
Fraudes	Sistemas	Reputacional
Incidentes de trabalho		
Indisponibilidades		

Fonte: Elaboração própria

Conforme Gruning e Kuhn (2009) explicam, os riscos operacionais estão ligados a todos os processos de negócios do banco e potencial impacto do cumprimento ou não das políticas e procedimentos do banco, nomeadamente sistemas internos e tecnológicos, segurança da informação e medidas contra a deficiente gestão e fraude. Um outro aspeto do risco operacional abrange o planeamento estratégico, a gestão do banco e a sua estrutura organizacional, a gestão de carreiras de pessoal e de recursos internos, o desenvolvimento de produtos e conhecimentos, e a abordagem á captação de

clientes. Nos últimos tempos os riscos operacionais nos bancos tornaram-se cada vez mais complexos, devido às alterações resultantes da progressão no que respeita à teoria bancária e uma menor tolerância ao risco de crédito nas instituições financeiras, conforme Alcarva (2011).

2.5.- Modelos de gestão de risco de crédito

2.5.1. - Credit Scoring

Fernandes et al. (2013) citado por Ferreira (2014) menciona que o risco económico deve ser visto como a probabilidade do resultado operacional (EBIT) ser inadequado aos objetivos da empresa, ou seja, que os rendimentos ou ganhos operacionais não sejam suficientes para cobrir os gastos ou perdas operacionais. (...) Assim pode entender-se o risco económico como a incerteza inerente à realização e continuidade de resultados operacionais futuros.

A análise de crédito, segundo Ferreira (2014), é o processo pelo qual o decisor averigua a capacidade de um contraente reembolsar o valor solicitado e a entidade financiadora gerir essa concessão e calcular o retorno esperado.

A revisão da literatura direciona-nos para o levantamento dos modelos mais usados para a gestão do risco de crédito, isto é, para a prevenção de fatores de incumprimento, tendo em consideração ativos da empresa e rentabilidades financeiras.

Assim, atendendo ao avanço registado na investigação acerca dos modelos que melhor se adaptam à gestão de risco de crédito, parece-nos relevante proceder à continuidade da investigação, procedendo ao levantamento das alterações mais recentes quanto ao risco de crédito da entidade financiadora, conforme Veloso (2015).

O risco de crédito, conforme Ferreira (2014), define-se como a exposição que a entidade financiadora assume perante a concessão de um empréstimo, por exemplo, a possibilidade de incumprimento, retorno abaixo do esperado. Mas também existe risco para o contraente, como uma quebra na sua atividade pode levar a empresa a dificuldades e à insolvência, entre outros.

O modelo de *Credit Scoring*, conforme Batista (2012) pretende identificar quais os fatores que determinam a probabilidade de incumprimento dos clientes. Admite-se

que as características dos clientes que entrarão em incumprimento no futuro são semelhantes às características daqueles que entraram em incumprimento no passado.

O *Credit scoring*, ainda segundo Ferreira (2014), permite a classificação, em pontuação, dos indivíduos, particulares ou empresas, posteriormente utilizada como suporte à tomada de decisão. Contempla o Grau de Investimento [AAA até BBB] e o Grau de Especulação [BB até D].

De acordo com Batista e Karmakar (2017) as escolhas dos ponderadores de risco assumem particular importância para construir modelos sólidos e que de facto consigam espelhar a exposição ao risco das entidades bancárias.

Os analistas de crédito consideraram o modelo de *Credit Scoring* como muito importante na tomada de decisão sobre o processo de concessão de crédito aos mutuários, baseado no princípio de objetividade para o binómio rendibilidade/risco. Este modelo permite atribuir pontuação de acordo com as informações recolhidas sobre o candidato.

As instituições reconhecem a função dos modelos de *Credit Scoring* na gestão do risco de crédito bancário e a sua contribuição para o processo de tomada de decisão. São utilizados como uma ferramenta na intermediação financeira. Podem ser analisados por grupos, por terem características semelhantes e se comportarem de forma semelhante. Quando aplicado às empresas, são utilizados índices financeiros como variáveis determinantes para a previsão da insolvência das mesmas.

A aplicação destes modelos de *Credit Scoring* na gestão e análise do risco de crédito iniciou-se na década de 1940, em companhias seguradoras.

Foi considerado o modelo de avaliação do risco nos EUA em 1950-1956 por William R. Fair e Earl J. Isaac tendo-se desenvolvido progressivamente em todo o sector bancário a partir da década de 1960, à medida que a sociedade foi adquirindo novos hábitos de consumo e exigindo respostas às necessidades.

O autor Peterson (1998) mencionou os principais modelos de *Credit Scoring*:

Predictive Scoring: estes modelos são usados para prever se o cliente pagará sua dívida em dia ou com atraso. São usados antes de se conceder o crédito e dependem de entradas (inputs) de dados estatísticos.

Risk Scoring: são usados para prever se clientes atuais têm maior probabilidade de pagar ou de incorrer em endividamento. Avaliam o potencial de cobrança dos clientes.

Default Scoring: este tipo de modelo prevê se um cliente é um candidato a falência.

Vários autores estudaram e apresentaram de modelos de avaliação de risco de crédito, de modo a prevenir o incumprimento dos clientes.

2.5.2.- Casuística

Este modelo, serve para avaliar o mutuário com base na perspectiva denominada avaliação dos 5 C's do Crédito:

Carácter, de acordo a explicação do Silva (1997), estão englobados os aspetos relevantes sobre a intensão do cliente em cumprir com as suas obrigações.

Capacidade refere-se à margem para contratação de novas dívidas por parte da empresa, levando em conta a dívida atual, o perfil desta dívida e o fluxo de vencimento das obrigações já contratadas pela empresa que pode vir a comprometer a capacidade de pagamento de uma nova operação de crédito, conforme Silva (1997).

Colateral é a contrapartida em bens que muitas vezes são exigidos como garantia em operações de crédito caso de incumprimento por parte do mutuário, conforme a definição de Silva (1997).

Condições refere-se á situação financeira da empresa para cumprir com as obrigações na data futura,

Capital é o valor disponibilizado pelos sócios no início da atividade da empresa.

A utilização da análise dos 5 C's permite elaborar uma ficha avaliação do risco de crédito dos possíveis incumpridores.

2.5.3.- *Scoring* de Aceitação

O modelo de *Scoring* de aceitação de crédito bancário, conforme Batista (2009), “Um sistema de Credit Scoring deve ser tratado como um sistema principal, sendo que, a sua instalação envolverá: integração com sistemas quantificáveis de empréstimos, planilhas eletrônicas de dados e *software* de relatórios.”

Este modelo avalia os candidatos ao crédito com base nos dados históricos para prever a probabilidade de entrarem em incumprimento numa data futura. Como, por exemplo, analisar a situação das remunerações, do pagamento de impostos, situação financeira da

empresa no passado e no presente, experiências nas atividades no setor onde atua, as informações vindas das agências especializadas em informação de crédito e as projeções dos resultados financeiros no médio e longo prazo. Depois de análise destas informações recolhidas, com base no modelo de *Scoring* os candidatos podem-se encontrar em três situações distintas: créditos aprovados; situações duvidosas; créditos recusados.

A utilização deste modelo é bastante importante devido à possibilidade de se conseguir prever os possíveis acontecimentos futuros, em termos de lucros e prejuízos que podem afetar o valor da empresa. Entretanto, o modelo consegue chegar à conclusão sobre os possíveis mutuários que entrarão em cumprimento em liquidar os valores emprestados juntos das instituições financeiras e os que entrarão em incumprimento.

O modelo de *Scoring* de aceitação é um tipo de instrumento que direciona os analistas na tomada de decisão em relação à concessão do crédito solicitado, conforme Chaia (2003). Na sequência de análise do *Scoring* de aceitação e de acordo com Chaia, no mesmo ano, há algumas vantagens e desvantagens do modelo:

Falta de dados adequados – o modelo necessita de todas as informações relevantes à volta do candidato a crédito, para a atribuição das pontuações, caso contrário pode dificultar a sua utilização na instituição financeira.

A utilização deste modelo, no processo de análise aos candidatos, é útil e pode trazer um resultado significativo para a instituição de crédito quando for bem

desenvolvido e utilizado. Portanto, apresenta algumas limitações, precisa de ser bem construído e analisado antes da sua implementação.

2.5.4.- Value at Risk (VaR)

O *Value at Risk* (VAR) que significa o valor em risco, estima uma probabilidade da perda esperada de uma carteira de crédito, com um nível de confiança definido numa perspetiva temporária e específica. Conforme Pinho et al. (2011), “trata-se de um método de mensuração de risco consistente numa metodologia, baseada em técnicas estatísticas e econométricas, voltada a medir a pior perda esperada ao longo de determinado intervalo de tempo, sob condições normais de mercado, e dentro de determinado nível de confiança”.

Os intervenientes do mercado financeiro, utilizam a ferramenta acima referida para obter informações sobre estado crítico de possível perda conforme o nível de confiança e o tempo determinado (curto prazo), com base nas informações históricas. Esta intervenção centra-se em títulos de créditos constituídos por ativos e passivos financeiros, nomeadamente taxas de juros e ações e por outro lado avalia a possibilidade de perda esperada no medio e longo prazo.

Este modelo de gestão de risco de crédito bancária tem como vantagem a criação de uma ferramenta comum que possibilita confrontar ou comparar o risco de crédito em diversos mercados financeiros e a sua utilização na estimação de *performance* e regulação do risco.

2.6.- Simulação Histórica

Este modelo de gestão do risco de crédito bancário diz respeito á utilização das informações históricas do mutuário, consiste em analisar o comportamento da empresa nos últimos anos e a projeção do resultado para próximos tempos. Conforme os autores como Danielsson, et al. (1997), “chegaram aos resultados semelhantes e apontam para uma inferioridade do método em relação a outros como o VaR de valores extremos”. Enquanto McKinsey (1997), “indicam superioridade da técnica de SH”.

Portanto, na sequência da análise do mesmo modelo, pode-se criar uma distribuição intuitiva das rendibilidades que permitirá calcular o valor esperado do VaR com base no grau de confiança específica.

A importância de estimação completa deste modelo de gestão do risco de crédito, tem um retrocesso no certo período e com determinada dimensão para ser ajustada, assinala-se a determinação de uma perspetiva temporal de análise, implica um estudo profundo na análise das informações históricas e como no seu tratamento, conforme Etanasse (2012).

Possivelmente, a simulação histórica expõe uma técnica empírica que permite estimar o VaR de um título de crédito. A técnica tem por objetivo sobrepor os pesos atuais de cada título de crédito às séries históricas dos retornos do título de crédito.

A vantagem do modelo, consiste na sua simplicidade de interpretar e aplicar, desde que existem as informações históricas recolhidas diariamente com a finalidade de calcular o risco do mercado.

A principal desvantagem do modelo diz respeito à falta de obtenção de informação para calcular os possíveis riscos em carteira de títulos, limitando desta forma o modelo, uma vez que este assenta em dados históricos.

2.7.- Modelos Institucionais de Gestão de Risco

2.7.1. – CreditMetrics

É um modelo exposto pela primeira vez por J.P. Morgan em 1996, fundamentado numa abordagem de fluxo migratório de créditos atribuídos aos deficitários e às suas características. O modelo de CreditMetrics tem como a finalidade explicar a possibilidade de alteração da qualidade de créditos concedidos, também a probabilidade de insolvência num espaço de tempo. A partir desta previsão, o modelo consegue calcular ou estimar possível perda de carteira num determinado nível, por falta de pagamento de créditos concedidos aos clientes.

Neste âmbito, em função da análise do modelo *CreditMetrics*, Saunders (2000), este modelo de cálculo exige o conhecimento do valor de mercado do empréstimo e de sua volatilidade. No entanto, estes valores não são observáveis no mercado. A fim de

contornar este problema utilizam-se dados disponíveis sobre a classificação de crédito do devedor, as probabilidades de que esta classificação mude ao longo do tempo (mapeadas numa matriz de alteração de *rating*), os índices de recuperação de cada faixa de classificação e os *spreads* do mercado.

Logo a partir desses dados, obtêm-se estimativas do valor de mercado e da sua volatilidade, possibilitando o cálculo do valor em risco (VaR) de devedor.

2.7.2.- Modelo KMV

O modelo é utilizado como uma ferramenta de análise do risco de crédito de contraparte e foi desenvolvido por Stephen Kealhofer, John McQuown e Orldrich Vasicek, em 1989.

Este modelo baseia-se na estimação de ativos com base nas hipóteses presentes nos mercados das opções financeiras, considerando o procedimento de quebra do resultado previsional que é relacionado com a alteração na estrutura de ativos organizacionais ou empresa. A alteração de capital da empresa acontece quando o valor dos ativos da empresa cai abaixo de um nível crítico ou os mutuários não pagam as suas dívidas.

O modelo tem como objetivo quantificar o crédito, utilizando a ideia dos modelos de precificação de opções.

Uma opção pode ser definida como um contrato financeiro derivativo cujo valor dependerá do preço do ativo associado. Há dois tipos de opções: as opções de compra (conhecida como *call*) e as opções de venda (também conhecida como *put*).

Na opção de compra, os detentores (compradores das ações) tem o direito de comprar os ativos por preço pré-determinado na data futura. Enquanto que na opção de venda, os detentores têm o direito de vender os ativos por um preço pré-determinado na data futura.

De acordo com Saunders (2000), “os modelos de precificação de opções pode ser usado para avaliar o risco de crédito pode parecer improvável á primeira vista, entretanto, uma observação mais atenta pode perceber que o património líquido apresenta o mesmo perfil de pagamento de uma opção de venda”

2.7.3. - Credit Risk+

O CreditRisk+, é um modelo abordado pelo *Credit Suisse Financial Products* em 1996 (Produtos Financeiros de Crédito Suíço), está apoiado com abordagem atuarial, o modelo pretende determinar as medidas de escassezes prováveis com base na descrição da sua carteira de títulos. É idêntico ao que se utiliza nas agências seguradoras contra os incêndios residenciais, assim para poder analisar a possibilidade de perdas inesperadas na determinação de indemnizações.

Na perspetiva de análise do modelo *CreditRisk+*, para Aragão et al (2002), o principal objetivo do modelo é a mensuração das perdas esperadas e não esperadas de valor de carteira.

No modelo *CreditRisk+* o devedor tem apenas duas possíveis condições: inadimplente ou não! para a mensuração das circunstâncias de inadimplência, os empréstimos componentes de uma carteira de crédito são agrupados por faixas de exposição de modo que a distribuição pode ser aproximada por uma distribuição de *Poisson* de media μ .

De acordo com as intervenções destes autores, a aproximação pode ser válida quando os números de incumprimentos são pequenos e número de devedores é enorme. Logo, recorrer-se á distribuição Binomial seria a forma mais acertada para a resolução e quando o número de devedores é alto e a probabilidade de incumprimento é menor, muda-se para a distribuição Poisson ($\mu = n \times p$). Com base na distribuição de Poisson permite chegar possível o valor da perda nos títulos.

Na sequência da análise dos modelos de gestão do risco de crédito bancário, com base no modelo *CreditRisk+*, para Silveira (2007), o modelo apresenta vantagem de possuir expressões fechadas para calcular a probabilidade de perdas das carteiras de empréstimos, tornando com isso um modelo computacionalmente atrativo.

Para Silveira, o *CreditRisk* não contem os princípios por motivo de incumprimento dos mutuários, não se consegue calcular o tempo certo nem o valor exato de retorno dos títulos, a possibilidade de incumprimentos dos tomadores de crédito é calculada através de um mapeamento entre as taxas de inadimplências e *rating* no mercado de crédito.

2.7.4.- CreditPortfolioView

O modelo tratado pela primeira vez por Thomas Wilson em 1998 e proposto pela consultora McKinley que se baseia no impacto de oscilações económicas na inadimplência, o modelo tem como objetivo delinear cenários multi-período, onde a hipótese de falência está ligada ao desempregado e alterações das taxas de juros no mercado financeiro.

O *CreditPortfolioView* é um modelo com a vantagem de se alargar, a qualquer intervalo de tempo, desde que existam os dados macroeconómicos faseados. A desvantagem do modelo, consiste na mensuração do risco de crédito que é necessário solicitar imensa informação macroeconómica, para se alcançar resultados coerentes, sendo visto desta forma como prejudicial para as interligações macroeconómicas presentes.

2.7.5.- Retorno Ajustado ao Risco nas Operações de Crédito Bancário

O conceito de **Retorno Ajustado ao Risco nas Operações de Crédito Bancário** (RAROC) é uma mensuração da rentabilidade baseada no risco, sendo base para análise do desempenho do ajuste de risco e provendo uma visão consistente da rentabilidade cruzada com os negócios.

Este modelo, permite aos gestores de crédito calcular o retorno de um determinado investimento em carteira ponderado pelo risco. Quando os investimentos cujos fluxos de caixa tivessem uma taxa interna de retorno maior do que a taxa mínima de atratividade deveriam estes serem escolhidos. Este tipo de análise tem sido debatido e aplicado em títulos de crédito de maneira a poder ajustar o retorno e aos riscos associados, permitindo assim a tomada de uma decisão certa.

Segundo Jorion (1997), o sistema RAROC, introduzido no final da década de 1970 pelo Bankers Trust, foi inspirado na necessidade de ajustar o lucro do *trader* ao risco. Dessa forma, o RAROC ajusta os lucros em relação ao capital no risco, definido como montante necessário para cobrir 99% (nível de confiança depende de cada instituição) da maior perda possível num ano. De maneira semelhante, Bastos (2000), ilustra que o RAROC estabelece alocação de capital para transações ou divisões de uma instituição financeira, igual a perda máxima esperada durante o período de um ano, com

nível de significância estatística de 99% (antes da incidência de imposto sobre o rendimento).

Os modelos institucionais de gestão de risco, são modelos de avaliação do risco de crédito bancário, surgiram nos últimos anos com a finalidade de ajudar os gestores de crédito na avaliação dos candidatos, com base nesta análise permitindo assim antecipar o futuro acontecimento. Portanto com os avanços destes modelos, mais tarde surgiram certas metodologias que são utilizadas como ferramentas no mercado financeiro, cada uma delas com um objetivo específico.

2.8.- Tipologia do Crédito Concedido pelas Instituições Bancárias

As instituições de crédito, contém vários tipos de crédito à disposição dos mutuários, classificados de acordo com a finalidade a que se destina o empréstimo, para receber na data futura o montante inicial incluindo serviço da dívida e o prazo de pagamento do mesmo. Em seguida mencionamos alguns modelos referentes a tipologias de créditos concedidos aos clientes pelas instituições financeiras:

Crédito Pessoal – é um tipo de empréstimo com a finalidade de uso para o cumprimento das obrigações financeiras pendentes, é qualificado como um tipo de financiamento mais rápido em termo de análise do processo de aprovação ou não de crédito.

Segundo Hugo (2013) o crédito pessoal/consumo “é entendido como um produto financeiro direcionado para a aquisição de bens de consumo, ou outros produtos incluindo investimentos pessoais. Em contrapartida a este financiamento as instituições financeiras cobram juros que podem variar segundo o montante pedido, o número de prestação e a finalidade do crédito”.

Crédito de Apoio aos Estudantes – é um tipo de financiamento destinado aos estudantes do ensino superior com dificuldade económica para suportar os custos associados ao estudo, havendo várias opções disponíveis, seja licenciatura, mestrado, doutoramento e deve reunir todas as condições necessárias para o efeito.

Crédito Automóvel – este tipo de crédito tem mais procura, uma vez que a aquisição de qualquer que seja a viatura exige aplicar uma certa disponibilidade financeira, no sentido lato, isso acaba por estar associado a um empréstimo bancário para suportar o custo ligado à aquisição. A vantagem deste, consiste no prazo alargado de pagamento das prestações que poderá alargar até 120 meses, mas quanto mais anos de pagamentos maior serão os serviços das dívidas.

Crédito à Habitação – Quando se trata dos tipos de crédito existentes, o crédito à habitação é fundamental neste assunto. Apesar de ter menos procura no contexto atual, permitiu que muitas famílias comprassem, construam, remodelassem as suas habitações.

Crédito ao Consumo – Este modelo de empréstimo tem como finalidade a aquisição de um certo produto com o custo unitário elevado, por exemplo materiais eletrodomésticos para uma nova habitação. Muitas das vezes o fornecedor de mobiliário serve como o intermediário entre o cliente que adquire o equipamento e a instituição financeira que disponibiliza o crédito, permitindo assim o cliente realizar o pagamento em prestações em vez de pagar tudo de uma só vez. Este tipo de crédito, em algum caso é provável fazer uma compra sem estar associada ao serviço da dívida. Como por exemplo, dentro de crédito ao consumo, é possível incluir a utilização de cartão de crédito.

Crédito de Apoio Empresarial/Negócio – Crédito empresarial, no âmbito de uma instituição financeira colocar uma certa quantidade monetária à disposição da entidade deficitária, estipulando as condições para a sua devolução (juros e prazos de pagamento). O financiamento à atividade empresarial não delimita o valor exato, tendo algumas instituições de crédito as suas linhas estratégicas focadas no segmento onde está inserida.

Crédito consolidado – é uma alternativa para os agentes deficitários, os bancos consideram este modelo como uma solução para juntar vários créditos num só e permite pagar o custo associado a crédito mais baixo. Tem a finalidade de ajudar as famílias a fazer uma melhor gestão dos seus créditos.

A decisão de empréstimo bancário é tomada a partir das avaliações feitas de todos os indicadores económico-financeiros para detetar a taxa de esforço da empresa cumprir com as suas obrigações no futuro.

O empréstimo bancário é considerado como um instrumento determinante e mobilizador de fundo para uma determinada atividade, evidentemente todos os diferentes tipos de abordagens feitos no contexto de crédito são praticados nas suas diversas formas para analisar o risco ligado a um empréstimo bancário, as instituições de créditos preocupam-se em compreender quais as fontes de rendimentos de um determinado candidato ao crédito, a sua aptidão de liquidez, posição no setor onde atua, condições de pagamentos das obrigações e a ambição do candidato nos próximos anos para antecipar o risco de não receber o valor disponibilizado mais o serviço da dívida no médio e longo prazo.

2.8..1. - A Avaliação do Risco de Crédito a Empresas

A avaliação do risco de crédito “é um processo organizado para analisar dados, de maneira a possibilitar o levantamento das questões certas acerca do tomador do crédito” Blatt (1999).

O risco associado ao crédito nas instituições financeiras altera, de acordo o tipo de cliente, estilo de produtos a disponibilizarem, dimensão de valor em análise, espécie de organização e o destino do empréstimo.

Quando se refere empréstimos a empresas, o risco de crédito é avaliado com base nos indicadores económico-financeiros, historial de crédito passado e presente, informações disponível na Central de Responsabilidades de Crédito (CRC) do Banco de Portugal (BP) sobre o candidato, onde constam todas as informações sobre os empréstimos contraídos em cada espaço de tempo e notícias publicadas pela imprensa de negócios.

Na avaliação do risco de crédito aos clientes, as instituições de créditos fazem uma análise com base dos documentos apresentados pelos candidatos com a finalidade de detetar o risco associado ao crédito, quer para empresas, quer para particulares, as

instituições financeiras possuem diferentes tipos produtos de crédito para cada deste segmento de mutuários. Para a empresa, os bancos possuem variadas linhas de créditos a disposição dos candidatos. Como por exemplo, crédito para financiar o fundo de maneio, para adquirir novos equipamentos, financiamento á exploração e de apoio a investimento.

Quando o candidato ao crédito é uma empresa, os analistas fazem as suas análises com base numa ficha de crédito, que inclui as demonstrações financeiras, os rácios financeiros e o historial de crédito, neste caso, a análise do risco de crédito é mais profundada, devido ao valor de crédito normalmente mais elevado comparado com o do particular.

A avaliação do risco de crédito em qualquer instituição financeira, consiste em detetar os riscos associados ao empréstimo, as probabilidades de um candidato vir a pagar as suas dívidas de acordo com os termos estabelecidos no contrato (montante mais juros associados). Entretanto, a avaliação não deve ser um processo descontínuo, mas sim efetuado ao longo da vida útil do crédito concedido.

2.8.2.- As Fontes de Informações para Análise de Crédito

A análise do risco de crédito nas instituições financeiras, quer nas sociedades financeiras é muito importante para evitar do acontecimento futuro que pode vir afetar o ativo da instituição. Para avaliar o risco associado a uma carteira de crédito é necessário recorrer as agências nacionais, internacionais, agências de informações sobre o crédito, serviço de gestão de risco eInforma, bureaus de dados, relatórios financeiros, informação bancária e de outros credores, agência de informação comercial e situação cadastral da empresa quer a particular.

De acordo com a Agência para o Investimento e Comercio Externo de Portugal (AICEP), a análise do risco de crédito numa instituição financeira é um fator indispensável, permite identificar os mutuários que podem vir a pagar suas dívidas com a instituição ou não. Entretanto, no processo de tomada de decisão sobre o crédito é aconselhável recorrer as fontes de informações para conhecer os melhores clientes e decidir sobre o mesmo.

Conforme Carvalho (2009), a informação é considerada como interna, isto acontece quando são armazenadas na base de dados da referente instituição credora e caso ao contrário é quando são fornecidas através dos mutuários, ou seja, candidatos através das agências de informações de crédito, por fornecedores do cliente ou encontradas em bases de dados disponíveis.

2.8.3- Os Principais Instrumentos de Avaliação

Na instituição financeira, a concessão de crédito é uma atividade primordial e permite o desenvolvimento das empresas. O analista de crédito numa instituição como sendo profissional ou intermedio das operações bancárias deve conhecer ferramentas ou instrumentos de avaliação do risco associado ao retorno de empréstimo.

Carvalho (2009), diz que, “conceder o crédito a um cliente é equivalente a fazer um investimento neste cliente”. Entretanto, é fundamental analisar de forma cuidadosa os dados ou as informações recolhidas sobre a condição financeira do candidato a crédito, para identificar os fatores que poderão vir afetar a capacidade de contraparte em honrar os seus compromissos com o banco.

No processo de concessão de crédito bancário, podem ser usados os modelos de gestão de risco de crédito para reconhecer a possibilidade de um contrato de crédito chegar ao fim ou não pelo beneficiário do empréstimo, pois envolve vários motivos que levam por vezes o tomador a não respeitar o acordo estabelecido com o excedentário. A eficácia na gestão do risco de crédito, contribui de forma direta para diminuir o risco de perda e aumentar a margem de segurança do negócio.

O *Scoring* de Aceitação é um dos modelos de gestão do risco no processo de concessão de crédito, como o nome explica, é aplicado na instante da tomada de decisão sobre o empréstimo, conforme o Carvalho (2009), a utilização de *Scoring* de Aceitação é relevante para o acompanhamento de crédito ao longa da sua vida útil ou seja faz uma análise estática do possível risco que pode vir a comprometer a visão da entidade.

2.8.4. - Os Sinais / Alertas de Risco

Um analista de crédito numa instituição financeira ou pessoal responsável deve estar atento no acompanhamento de crédito de modo a detetar os sinais de risco que podem diminuir o ativo da entidade, conforme as palavras do Blatt (1998), o autor assegura que, o responsável do departamento de análise de crédito, deve ter a aptidão para acompanhar a evolução do mercado ou alteração de resultado por parte do beneficiário de crédito. Portanto, deve ter a competência de identificar os sinais de alerta e de imediato tomar a mediada corretiva para evitar as futuras consequências.

Neste assunto, a utilização do modelo de *Credit Scoring* é aconselhável, uma vez que não é um modelo imóvel, mas sim, é um modelo que pode sofrer alteração consoante o comportamento do mutuário, mudança repentina na sua forma de pagamento, quebra de promessa de pagamento, diminuição do resultado projetado e emissão de mais dívidas. Entretanto, a instituição precisa de tomar medidas imediatas contra qualquer alteração que pode vir a prejudicar a estratégia da entidade.

Podem ocorrer algumas situações que não foi possível prever no início do contrato de crédito ou no processo de análise da situação financeira do mutuário, para averiguar a possibilidade de entrar incumprimento perante a credora. Por isso, a carteira de crédito deve ser acompanhada ao longo da sua vida útil, sempre que aconteça uma situação desfavorável dever ser de imediato apontada e colocada em processo de análise, para que o banco possa saber, se necessário continuar com o cliente ou não.

3.- Estudo Empírico

O estudo de Jorion (2007), mostra a importância de utilizar o RAROC como uma ferramenta de cálculo do valor esperado e inesperado pelas instituições financeiras ou determinar o valor futuro do cash flow.

Este modelo tem como a finalidade calcular o retorno do investimento e o risco associado ao mesmo, e permite aos gestores de crédito calcular o retorno de um determinado investimento em carteira ponderado pelo risco. Os investimentos, cujos fluxos de caixa tivessem uma taxa interna de retorno maior do que a taxa mínima de atratividade deveriam ser os escolhidos. Em caso contrário deveriam ser rejeitados. Este tipo de análise tem sido debatido e aplicado em títulos de crédito de maneira a poder ajustar o retorno aos riscos associados, permitindo assim uma tomada de uma decisão correta.

Acontece que as reservas/conflitos de interesse das instituições financeiras, tanto das instituições de crédito como das sociedades financeiras nacionais e internacionais em divulgar informação de certa forma sensível, criaram barreiras à realização da entrevista e a obtenção das informações financeiras para determinar o Retorno Ajustado ao Risco nas Operações de Crédito Bancário (RAROC), as perdas esperadas (EL) e inesperadas (UL) de uma carteira de crédito com os respetivos mutuários, razão pela qual tivemos de reformular o objetivo inicial e contruir uma carteira de crédito bancário fictícia.

Dada a situação referida, resolvemos construir uma carteira de crédito bancário composto por um exemplar presumível de 40 mutuários, com o montante a disponibilizar a variar entre cerca de 15.7 mil euros e 4 milhões de euros e uma atribuição de risco de incumprimento conforme a classificação da agência *Fitch Ratings*.

Foi tomada em consideração a possibilidade de os candidatos ao crédito não virem a cumprir com as suas obrigações, perante a instituição financeira ou de crédito, conforme estipulado em contrato.

A cada empréstimo foi associado o risco de incumprimento conforme a garantia apresentada, dimensão do negócio, finalidade, posicionamento no mercado onde atua, montante e assim como o seu histórico de crédito.

Todos os valores expostos são antes de impostos, ou seja, não foi tomado em consideração o efeito fiscal sobre os gastos. Para melhor forma de percepção da investigação em causa, consideramos vários riscos, como se pode observar no quadro nº 4.

Quadro 4 - Classificações de risco

Noção de risco	Perfil do risco de crédito	Interpretação
AAA	Extremamente forte	Uma obrigação classificada como 'AAA' tem a classificação mais alta atribuída pela Standard & Poor's. A capacidade do devedor de cumprir seu compromisso financeiro com a obrigação é extremamente forte.
AA+		Uma obrigação classificada como 'AA' difere das obrigações com classificação mais alta apenas em pequeno grau. A capacidade do devedor de cumprir seu compromisso financeiro com a obrigação é muito forte
AA		
AA-	Muito forte	
A+	Sólido	Uma obrigação classificada como 'A' é um pouco mais suscetível aos efeitos adversos de mudanças nas circunstâncias e condições econômicas do que as obrigações nas categorias com classificação mais alta. No entanto, a capacidade do devedor de cumprir seu compromisso financeiro com a obrigação ainda é forte.
A		
A-		
BBB+	Razoável	Uma obrigação classificada como 'BBB' exibe parâmetros de proteção adequados. No entanto, condições econômicas adversas ou mudanças de circunstâncias são mais suscetíveis de levar à capacidade diminuída do devedor para cumprir seu compromisso financeiro com a obrigação.
BBB		
BBB-		
BB+	Moderadamente vulnerável	Uma obrigação classificada como 'BB' é menos vulnerável ao não pagamento do que a outras questões especulativas. No entanto, enfrenta grandes incertezas ou exposição a condições adversas de negócios, financeiras ou econômicas que podem levar à capacidade inadequada do
BB		
BB-		

		devedor de cumprir seu compromisso financeiro com a obrigação.
B+	Vulnerável	Uma obrigação classificada como 'B' é vulnerável a obrigações de não pagamento do que as obrigações classificadas como 'BB', mas atualmente o devedor tem capacidade para cumprir seu compromisso financeiro com a obrigação. Condições comerciais, financeiras ou econômicas adversas provavelmente prejudicarão a capacidade ou a disposição do devedor de cumprir seu compromisso financeiro com a obrigação.
B		
B-		
CCC+	Muito vulnerável	Atualmente, uma obrigação classificada como 'CCC' é mais vulnerável ao não pagamento e depende de condições comerciais, financeiras e econômicas favoráveis para o devedor cumprir seu compromisso financeiro com a obrigação. No caso de condições comerciais, financeiras ou econômicas adversas, é provável que o devedor não tenha capacidade para cumprir seu compromisso financeiro com a obrigação.
CCC		
CCC-		
CC	Excessivamente vulnerável	Atualmente, uma obrigação classificada como 'CC' é altamente vulnerável ao não pagamento. A classificação 'CC' é usada quando um padrão ainda não ocorreu, mas a Standard & Poor's espera que o padrão seja uma certeza virtual, independentemente do tempo previsto para o padrão.
C		
D	Em incumprimento	Atualmente, uma obrigação classificada como 'D' é altamente vulnerável ao não pagamento, e espera-se que a obrigação tenha menor senioridade relativa ou menor recuperação final em comparação com as obrigações com classificação mais alta.

Fonte: Elaboração própria adaptada das Definições de classificação da Standard & Poor's

Para esta investigação, foram tomadas em consideração diversas variáveis, nomeadamente a possibilidade de os candidatos virem a incumprir com o prazo de pagamento das suas prestações estabelecido com as instituições (PD), foi estimada a

probabilidade de diminuição do ativo da entidade devido a falta de pagamento do empréstimo (LGD).

Deste modo, foi necessário calcular a exposição do risco a uma situação de incumprimento (EAD) para permitir o cálculo das perdas esperadas (EL) e inesperadas (UL) na carteira de crédito da instituição bancária.

Para calcular o Retorno Ajustado ao Risco nas Operações de Crédito Bancário (RAROC), primeiramente calculamos a probabilidade de os mutuários virem a não pagar as suas dívidas, devido ao decréscimo do negócio ou alteração da política do mercado e, no passo seguinte, calculamos a perdas esperadas e inesperadas, o retorno ajustado ao risco (RAR) e, por último, calculamos o capital económico (CE) para obter o RAROC.

Para o efeito consideramos as informações retiradas no site da Standard & Poors¹², como podemos verificar no quadro nº 5.

Quadro 5 - Probabilidade de incumprimento de contraparte

Taxa de inadimplência acumulada de ativos 2019							
Prazo /Anos							
Fitch IDR	1	2	3	4	5	9	10
AAA	0,01%	0,01%	0,01%	0,04%	0,08%	0,19%	0,19%
AA+	0,01%	0,01%	0,02%	0,06%	0,12%	0,33%	0,35%
AA	0,01%	0,02%	0,05%	0,10%	0,17%	0,56%	0,64%
AA-	0,01%	0,04%	0,09%	0,16%	0,26%	0,76%	0,86%
A+	0,03%	0,08%	0,15%	0,25%	0,39%	1,03%	1,17%
A	0,07%	0,16%	0,27%	0,41%	0,59%	1,40%	1,58%
A-	0,10%	0,23%	0,40%	0,61%	0,87%	2,01%	2,25%
BBB+	0,14%	0,33%	0,59%	0,91%	1,29%	2,89%	3,19%
BBB	0,19%	0,49%	0,87%	1,35%	1,91%	4,15%	4,54%
BBB-	0,34%	0,97%	1,77%	2,67%	3,61%	6,67%	7,13%
BB+	0,75%	2,07%	3,63%	5,26%	6,87%	11,55%	12,19%
BB	1,16%	3,12%	5,40%	7,75%	10,03%	16,54%	17,43%
BB-	1,49%	4%	6,90%	9,89%	12,79%	21,47%	22,81%
B+	2,89%	7,15%	10,83%	14,11%	17,19%	26,38%	27,80%
B	5,36%	11,16%	15,17%	18,49%	21,57%	30,77%	32,18%
B-	8,35%	18,74%	24,31%	27,66%	30,59%	39,27%	40,61%
CCC+	25,23%	37,34%	43,82%	47,73%	51,13%	61,25%	62,80%
CCC	25,23%	37,34%	43,82%	47,73%	51,13%	61,25%	62,80%
CCC-	25,23%	37,34%	43,82%	47,73%	51,13%	61,25%	62,80%
CC	50,50%	56,50%	62,50%	68,50%	74,50%	98,50%	100%
C	75,50%	81,50%	87,50%	93,50%	100%	100%	100%
D	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Fitch Ratings³⁶/2019

A classificação do risco dos candidatos a crédito bancário é feita através da análise de todas as informações apresentadas pelo beneficiário, nomeadamente o tipo de garantia (financeira, não financeira e sem garantia), perfil e as informações recolhidas junto das agências nacionais e internacionais que poderão servir como a suporte na tomada de decisão.

A classificação de risco, é feita num horizonte de um ano e, como podemos observar no quadro anterior, ao candidato AAA esta associada uma probabilidade de não vir a respeitar a norma do contrato ou não pagar a sua dívida com a instituição de 0,01%.

No que refere o candidato BBB+, foi atribuída uma probabilidade de incumprimento perante a instituição de crédito de 0,14%, e ao cliente CCC+ o risco de

incumprimento é de 25,23%. Tendo em conta a probabilidade atribuída a cada candidato, podemos calcular as perdas esperadas (EL) e inesperadas (UL) da carteira, por ausência de pagamento pela contraparte num determinado horizonte temporal. A perda esperada de investimento em carteira é obtida de seguinte forma:

$$EL = PD \times LGD \times EAD$$

Para calcular a perda esperada, como podemos observar na fórmula anterior, é necessário tomar em consideração o tipo de colateral ou garantia dada por cada candidato de forma a obter a perda dada à inadimplência ou *Loss Given Default*, e que inclui três grupos: financeira, não financeira e sem garantia.

No universo criado de 40 candidatos, as garantias foram distribuídas da seguinte forma: garantia financeira representa 1%, garantia não financeira 35%, e os mutuários sem nenhuma garantia representam 45%, como podemos observar no quadro nº 6.

Quadro 6 - Tipos de garantias e LGD mínima

Tipos de garantias e LGD (mínima)	
Tipo de garantia	LGD (mínima)
Garantia financeira	1 %
Não financeira	35 %
Sem garantia	45 %

Fonte: Elaboração própria adaptada de BCBS (2002:52)

Assumimos que a exposição de risco ou EAD é igual ao valor inicial de financiamento de cada candidato, para permitir o cálculo do Retorno Ajustado ao Risco nas Operações de Crédito Bancário (RAROC), e assim, identificar os investimentos financeiros que poderão criar valor para a instituição num horizonte de um ano.

Para melhor compreensão do cálculo das perdas esperadas pela carteira de crédito de cada cliente, observamos o quadro nº 7.

Quadro 7 - Perdas Esperadas pela Carteira de Crédito

Candidato	Classificação do candidato	Financiamento	Garantia	PD	LGD	EAD	EL
1	AAA	3 960 000,00 €	Financeiro	0,01%	1%	3 960 000,00 €	3,96 €
2	AAA	3 841 200,00 €	Financeiro	0,01%	1%	3 841 200,00 €	3,84 €
3	A	3 610 728,00 €	Não financeiro	0,07%	35%	3 610 728,00 €	884,63 €
4	A	3 574 621,00 €	Não financeiro	0,07%	35%	3 574 621,00 €	875,78 €
5	AA+	3 538 875,00 €	Sem garantia	0,01%	45%	3 538 875,00 €	159,25 €
6	AA+	3 521 181,00 €	Não financeiro	0,01%	35%	3 521 181,00 €	123,24 €
7	AA	3 468 363,00 €	Não financeiro	0,01%	35%	3 468 363,00 €	121,39 €
8	AA	3 451 021,00 €	Não financeiro	0,01%	35%	3 451 021,00 €	120,79 €
9	A+	3 140 429,00 €	Não financeiro	0,03%	35%	3 140 429,00 €	329,75 €
10	A-	2 826 386,00 €	Sem garantia	0,10%	45%	2 826 386,00 €	1 271,87 €
11	AA-	2 800 949,00 €	Não financeiro	0,01%	35%	2 800 949,00 €	98,03 €
12	BBB+	2 604 883,00 €	Financeiro	0,14%	1%	2 604 883,00 €	36,47 €
13	BBB+	2 474 639,00 €	Sem garantia	0,14%	45%	2 474 639,00 €	1 559,02 €
14	BBB	2 227 175,00 €	Sem garantia	0,19%	45%	2 227 175,00 €	1 904,23 €
15	BBB	2 026 729,00 €	Financeiro	0,19%	1%	2 026 729,00 €	38,51 €
16	BBB	1 988 221,00 €	Sem garantia	0,19%	45%	1 988 221,00 €	1 699,93 €
17	BBB-	1 888 810,00 €	Não financeiro	0,34%	35%	1 888 810,00 €	2 247,68 €
18	A	1 794 370,00 €	Não financeiro	0,07%	35%	1 794 370,00 €	439,62 €
19	BB+	1 704 652,00 €	Financeiro	0,75%	1%	1 704 652,00 €	127,85 €
20	B	1 585 326,00 €	Não financeiro	5,36%	35%	1 585 326,00 €	29 740,72 €
21	B-	1 490 206,00 €	Financeiro	8,35%	1%	1 490 206,00 €	1 244,32 €
22	BB-	1 356 087,00 €	Sem garantia	1,49%	45%	1 356 087,00 €	9 092,56 €
23	BB-	1 288 283,00 €	Sem garantia	1,49%	45%	1 288 283,00 €	8 637,94 €
24	CCC+	1 223 868,00 €	Sem garantia	25,23%	45%	1 223 868,00 €	138 940,84 €
25	CCC+	1 101 481,00 €	Não financeiro	25,23%	35%	1 101 481,00 €	97 258,57 €
26	B	1 046 407,00 €	Não financeiro	5,36%	35%	1 046 407,00 €	19 630,60 €
27	B	1 041 175,00 €	Sem garantia	5,36%	45%	1 041 175,00 €	25 113,14 €
28	B+	1 031 804,00 €	Sem garantia	2,89%	45%	1 031 804,00 €	13 418,61 €
29	B+	1 022 518,00 €	Financeiro	2,89%	1%	1 022 518,00 €	295,51 €
30	BB-	1 014 338,00 €	Não financeiro	1,49%	35%	1 014 338,00 €	5 289,77 €
31	BB-	1 010 281,00 €	Não financeiro	1,49%	35%	1 010 281,00 €	5 268,62 €
32	CCC-	909 253,00 €	Sem garantia	25,23%	45%	909 253,00 €	103 223,86 €
33	CCC-	818 328,00 €	Financeiro	25,23%	1%	818 328,00 €	2 064,48 €
34	C	777 412,00 €	Sem garantia	75,50%	45%	777 412,00 €	264 125,73 €
35	AA	621 930,00 €	Sem garantia	0,01%	45%	621 930,00 €	27,99 €
36	CC	435 351,00 €	Sem garantia	50,50%	45%	435 351,00 €	98 933,51 €
37	C	217 676,00 €	Sem garantia	75,50%	45%	217 676,00 €	73 955,42 €
38	B	174 140,00 €	Sem garantia	5,36%	45%	174 140,00 €	4 200,26 €
39	CCC	17 414,00 €	Sem garantia	25,23%	45%	17 414,00 €	1 976,94 €
40	CC	15 674,00 €	Sem garantia	50,50%	45%	15 674,00 €	3 561,92 €

Fonte: Elaboração própria adaptada com os dados da Fitch Rating

Concluimos que 77,5% dos financiamentos possuem valores superiores a 1 milhão de euros e representam 39,86% do total das perdas esperadas num horizonte de um ano, enquanto os financiamentos com valores inferiores a 1 milhão representam 22,5% e correspondem a 60,14% das perdas esperadas.

É de referir que os empréstimos com o risco de retorno menor mostram a capacidade que os mutuários têm em cumprir com as suas obrigações conforme estabelecido no contrato e os empréstimos associados ao risco maior, apresentam uma maior probabilidade de entrarem em *default*, ou seja, em incumprimento dos compromissos perante o banco.

O quadro anterior permite identificar os empréstimos associados a maiores perdas esperadas pelo investimento, pelo que, candidatos classificados como CCC+, CCC+, B, B, B, B+, BB-, BB- e BBB, entre outros, são vistos como os mutuários que apresentem desvios desfavoráveis para a entidade.

Por exemplo, o candidato número 1, classificado como AAA, cujo valor de financiamento é de 3.96 milhões de euros, apresenta uma perda esperada baixa, porque a probabilidade de não vir a pagar a sua dívida é de apenas 0,01%. Enquanto isso, o candidato número 24, com a notação de risco de CCC+, tem uma perda esperada muito elevada, o que resulta da probabilidade de vir a entrar em incumprimento ser elevada, ou seja, de 25,23%.

Em seguida, tratamos das perdas inesperadas que significam, no seu sentido lato, as perdas provenientes de eventos não previstos e que podem influenciar o pagamento da dívida do mutuário.

O valor da perda inesperada de um empréstimo é dado pelo desvio padrão das perdas, e pode ser calculado desta forma:

$$\sigma (UL) = \sqrt{PD (1 - PD) \times LGD \times EAD} \quad \longleftrightarrow$$

$$UL = \sqrt{PD (1 - PD) \times LGD \times EAD}$$

Através da aplicação da fórmula anteriormente referida, conseguimos identificar os possíveis acontecimentos imprevisíveis, ou seja, as perdas inesperadas em carteira de crédito.

Para calcular as perdas inesperadas, foi necessário recorrer às orientações do Banco de Portugal, considerando 99% de grau de confiança o que vai permitir a variável assumir o valor de 2,326, como podemos observar na tabela de distribuição normal em anexo.

A melhor forma de compreender o cálculo das perdas inesperadas relacionado a cada candidato a crédito bancário, pode-se observar o quadro nº 8.

Quadro 8 - Perdas Inesperadas pela Carteira de Crédito

Candidato	Classificação do candidato	Financiamento	Garantia	PD	LGD	EL	σ _PD	UL
1	AAA	3 960 000,00 €	Financeiro	0,01%	1%	3,96 €	0,01	395,98 €
2	AAA	3 841 200,00 €	Financeiro	0,01%	1%	3,84 €	0,01	384,10 €
3	A	3 610 728,00 €	Não financeiro	0,07%	35%	884,63 €	0,03	33 424,10 €
4	A	3 574 621,00 €	Não financeiro	0,07%	35%	875,78 €	0,03	33 089,87 €
5	AA+	3 538 875,00 €	Sem garantia	0,01%	45%	159,25 €	0,01	15 924,14 €
6	AA+	3 521 181,00 €	Não financeiro	0,01%	35%	123,24 €	0,01	12 323,52 €
7	AA	3 468 363,00 €	Não financeiro	0,01%	35%	121,39 €	0,01	12 138,66 €
8	AA	3 451 021,00 €	Não financeiro	0,01%	35%	120,79 €	0,01	12 077,97 €
9	A+	3 140 429,00 €	Não financeiro	0,03%	35%	329,75 €	0,02	19 034,98 €
10	A-	2 826 386,00 €	Sem garantia	0,10%	45%	1 271,87 €	0,03	40 200,06 €
11	AA-	2 800 949,00 €	Não financeiro	0,01%	35%	98,03 €	0,01	9 802,83 €
12	BBB+	2 604 883,00 €	Financeiro	0,14%	1%	36,47 €	0,04	973,98 €
13	BBB+	2 474 639,00 €	Sem garantia	0,14%	45%	1 559,02 €	0,04	41 637,45 €
14	BBB	2 227 175,00 €	Sem garantia	0,19%	45%	1 904,23 €	0,04	43 644,62 €
15	BBB	2 026 729,00 €	Financeiro	0,19%	1%	38,51 €	0,04	882,59 €
16	BBB	1 988 221,00 €	Sem garantia	0,19%	45%	1 699,93 €	0,04	38 961,98 €
17	BBB-	1 888 810,00 €	Não financeiro	0,34%	35%	2 247,68 €	0,06	38 481,87 €
18	A	1 794 370,00 €	Não financeiro	0,07%	35%	439,62 €	0,03	16 610,28 €
19	BB+	1 704 652,00 €	Financeiro	0,75%	1%	127,85 €	0,09	1 470,73 €
20	B	1 585 326,00 €	Não financeiro	5,36%	35%	29 740,72 €	0,24	124 970,18 €
21	B-	1 490 206,00 €	Financeiro	8,35%	1%	1 244,32 €	0,30	4 122,45 €
22	BB-	1 356 087,00 €	Sem garantia	1,49%	45%	9 092,56 €	0,12	73 932,15 €
23	BB-	1 288 283,00 €	Sem garantia	1,49%	45%	8 637,94 €	0,12	70 235,56 €
24	CCC+	1 223 868,00 €	Sem garantia	25,23%	45%	138 940,84 €	0,58	239 204,54 €
25	CCC+	1 101 481,00 €	Não financeiro	25,23%	35%	97 258,57 €	0,58	167 443,14 €
26	B	1 046 407,00 €	Não financeiro	5,36%	35%	19 630,60 €	0,24	82 487,56 €
27	B	1 041 175,00 €	Sem garantia	5,36%	45%	25 113,14 €	0,20	126 630,19 €
28	B+	1 031 804,00 €	Sem garantia	2,89%	45%	13 418,61 €	0,17	77 784,06 €
29	B+	1 022 518,00 €	Financeiro	2,89%	1%	295,51 €	0,17	1 712,98 €
30	BB-	1 014 338,00 €	Não financeiro	1,49%	35%	5 289,77 €	0,12	43 011,44 €
31	BB-	1 010 281,00 €	Não financeiro	1,49%	35%	5 268,62 €	0,12	42 839,41 €
32	CCC-	909 253,00 €	Sem garantia	25,23%	45%	103 223,86 €	0,58	177 713,15 €
33	CCC-	818 328,00 €	Financeiro	25,23%	1%	2 064,48 €	0,58	3 554,26 €
34	C	777 412,00 €	Sem garantia	75,50%	45%	264 125,73 €	1,76	150 459,73 €
35	AA	621 930,00 €	Sem garantia	0,01%	45%	27,99 €	0,01	2 798,55 €
36	CC	435 351,00 €	Sem garantia	50,50%	45%	98 933,51 €	1,01	97 949,08 €
37	C	217 676,00 €	Sem garantia	75,50%	45%	73 955,42 €	1,76	42 128,85 €
38	B	174 140,00 €	Sem garantia	5,36%	45%	4 200,26 €	0,24	17 649,44 €
39	CCC	17 414,00 €	Sem garantia	25,23%	45%	1 976,94 €	0,58	3 403,56 €
40	CC	15 674,00 €	Sem garantia	50,50%	45%	3 561,92 €	1,01	3 526,47 €

Fonte: Elaboração própria

Através do cálculo das perdas inesperadas, permitem-se conhecer os possíveis mutuários associados as maiores perdas, possibilitando averiguar se estão relacionadas com o nível de risco, desvio padrão, probabilidade de incumprimento atribuída a cada empréstimo e as perdas dado o incumprimento.

Deste modo, concluímos que, os candidatos com as notações do risco baixo acarretam maior probabilidade de não virem a pagar os seus créditos.

De salientar o candidato nº 24 que apresenta o montante de financiamento de 1.2 milhões de euros e que assume a maior possibilidade de perda entre todos dos candidatos apresentados.

Podemos concluir que nem sempre o empréstimo com maior valor está associado à maior perda inesperada, dependendo esta sobretudo da probabilidade associada à possibilidade de incumprimento do cliente bancário. Isso é muito evidente no caso do candidato nº 1, que tem o maior financiamento e apresentando, todavia, um valor reduzido de perda inesperada, ou seja, apenas 395,98 euros.

Para obter o valor do retorno ajustado ao risco, é necessário primeiramente calcular o spread atribuído a cada financiamento, as comissões, as perdas esperadas e os custos operacionais da instituição financiadora.

No cálculo do spread considerámos uma taxa de juro de 0,20% para os depósitos a 12 meses e de 4% para o crédito, , como podemos ver nos quadros em baixo.

Quadro 9 - Spread atribuído a cada candidato

Candidato	Classificação do candidato	Financiamento	Taxa de juro de depósitos	Taxa de juro de crédito	Spread
1	AAA	3 960 000,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
2	AAA	3 841 200,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
3	A	3 610 728,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
4	A	3 574 621,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
5	AA+	3 538 875,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
6	AA+	3 521 181,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
7	AA	3 468 363,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
8	AA	3 451 021,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
9	A+	3 140 429,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
10	A-	2 826 386,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
11	AA-	2 800 949,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
12	BBB+	2 604 883,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
13	BBB+	2 474 639,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
14	BBB	2 227 175,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
15	BBB	2 026 729,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
16	BBB	1 988 221,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
17	BBB-	1 888 810,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
18	A	1 794 370,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
19	BB+	1 704 652,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
20	B	1 585 326,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
21	B-	1 490 206,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
22	BB-	1 356 087,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
23	BB-	1 288 283,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
24	CCC+	1 223 868,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
25	CCC+	1 101 481,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
26	B	1 046 407,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
27	B	1 041 175,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
28	B+	1 031 804,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
29	B+	1 022 518,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
30	BB-	1 014 338,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
31	BB-	1 010 281,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
32	CCC-	909 253,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
33	CCC-	818 328,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
34	C	777 412,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
35	AA	621 930,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
36	CC	435 351,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
37	C	217 676,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
38	B	174 140,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
39	CCC	17 414,00 €	0,20%	4,00%	3,80%
40	CC	15 674,00 €	0,20%	4,00%	3,80%

Fonte: Elaboração própria

Quadro 10 - Taxa de juro cobrado a cada mutuário

Taxa de juro de depósitos/crédito	
Juro de depósito a prazo	Juro de crédito (TAE)
0,20%	4,00%

Fonte: CGD, Portada: 2019-03-27

O *spread* é obtido pela diferença entre a taxa de juro cobrada aos beneficiários do crédito e a taxa de juro paga aos depositantes e corresponde, no nosso exercício, 3,80% associado a cada empréstimo, como podemos verificar na tabela seguinte a taxa paga aos depositantes num horizonte de um ano e a taxa cobrada aos devedores. Os quadros nº 11 e 12 apresentam as comissões a cobrar.

Quadro 11 - Comissões

Crédito de curto	Comissões
Comissão de estudo e contratação	0,60%
Comissão de acompanhamento e gestão	1%
Imposto de Selo	0,04%

Fonte: Caixa Geral de Depósitos

Quadro 12 - Comissões a cobrar

Candidato	Comissão estudo e contratação	Comissão de acompanhamento e gestão	Imposto de Selo	Total
1	23 760,00 €	39 600,00 €	1 584,00 €	64 944,00 €
2	23 047,20 €	38 412,00 €	1 536,48 €	62 995,68 €
3	21 664,37 €	36 107,28 €	1 444,29 €	59 215,94 €
4	21 447,73 €	35 746,21 €	1 429,85 €	58 623,78 €
5	21 233,25 €	35 211,81 €	1 415,55 €	57 860,61 €
6	21 127,09 €	35 211,81 €	1 408,47 €	57 747,37 €
7	20 810,18 €	34 683,63 €	1 387,35 €	56 881,15 €
8	20 706,13 €	34 510,21 €	1 380,41 €	56 596,74 €
9	18 842,57 €	31 404,29 €	1 256,17 €	51 503,04 €
10	16 958,32 €	28 263,86 €	1 130,55 €	46 352,73 €
11	16 805,69 €	28 009,49 €	1 120,38 €	45 935,56 €
12	15 629,30 €	26 048,83 €	1 041,95 €	42 720,08 €
13	14 847,83 €	24 746,39 €	989,86 €	40 584,08 €
14	13 363,05 €	22 271,75 €	890,87 €	36 525,67 €
15	12 160,37 €	20 267,29 €	810,69 €	33 238,36 €
16	11 929,33 €	19 882,21 €	795,29 €	32 606,82 €
17	11 332,86 €	18 888,10 €	755,52 €	30 976,48 €
18	10 766,22 €	17 943,70 €	717,75 €	29 427,67 €
19	10 227,91 €	17 046,52 €	681,86 €	27 956,29 €
20	9 511,96 €	17 046,52 €	634,13 €	27 192,61 €
21	8 941,24 €	14 902,06 €	596,08 €	24 439,38 €
22	8 136,52 €	13 560,87 €	542,43 €	22 239,83 €
23	7 729,70 €	12 882,83 €	515,31 €	21 127,84 €
24	7 343,21 €	12 238,68 €	489,55 €	20 071,44 €
25	6 608,89 €	11 014,81 €	440,59 €	18 064,29 €
26	6 278,44 €	10 464,07 €	418,56 €	17 161,07 €
27	6 247,05 €	10 411,75 €	416,47 €	17 075,27 €
28	6 190,82 €	10 318,04 €	412,72 €	16 921,59 €
29	6 135,11 €	10 225,18 €	409,01 €	16 769,30 €
30	6 086,03 €	10 143,38 €	405,74 €	16 635,14 €
31	6 061,69 €	10 102,81 €	404,11 €	16 568,61 €
32	5 455,52 €	9 092,53 €	363,70 €	14 911,75 €
33	4 909,97 €	8 183,28 €	327,33 €	13 420,58 €
34	4 664,47 €	7 774,12 €	310,96 €	12 749,56 €
35	3 731,58 €	6 219,30 €	248,77 €	10 199,65 €
36	2 612,11 €	4 353,51 €	174,14 €	7 139,76 €
37	1 306,06 €	2 176,76 €	87,07 €	3 569,89 €
38	1 044,84 €	1 741,40 €	69,66 €	2 855,90 €
39	104,48 €	174,14 €	6,97 €	285,59 €
40	94,04 €	156,74 €	6,27 €	257,05 €

Fonte: Elaboração própria

A comissão de estudo e contratação é de 0,60% sobre o montante inicial de financiamento de cada mutuário, 1% considerado como a comissão de acompanhamento e gestão e por último 0,04% de imposto de selo, como podemos ver no quadro seguinte.

Para obter o retorno ajustado ao risco é necessário, calcular primeiramente o custo operacional de cada cliente, para o qual assumimos 0,10%, a retirar em cada montante inicial, ou seja, ao valor de cada um dos empréstimos concedidos.

A informação sobre os custos operacionais consta do quadro seguinte:

Quadro 13 - Custos operacionais

Candidato	Custos operacionais	Candidato	Custos operacionais
1	3 960,00 €	21	1 490,21 €
2	3 841,20 €	22	1 356,09 €
3	3 610,73 €	23	1 288,28 €
4	3 574,62 €	24	1 223,87 €
5	3 538,88 €	25	1 101,48 €
6	3 521,18 €	26	1 046,41 €
7	3 468,36 €	27	1 041,18 €
8	3 451,02 €	28	1 031,80 €
9	3 140,43 €	29	1 022,52 €
10	2 826,39 €	30	1 014,34 €
11	2 800,95 €	31	1 010,28 €
12	2 604,88 €	32	909,25 €
13	2 474,64 €	33	818,33 €
14	2 227,18 €	34	777,41 €
15	2 026,73 €	35	621,93 €
16	1 988,22 €	36	435,35 €
17	1 888,81 €	37	217,68 €
18	1 794,37 €	38	174,14 €
19	1 704,65 €	39	17,41 €
20	1 585,33 €	40	15,67 €

Fonte: Elaboração própria

O retorno ajustado ao risco, é determinado pelo somatório do *spread* e das comissões, subtraindo as perdas esperadas (EL) e os custos operacionais associados, conforme consta do quadro nº 14.

Quadro 14 - Retorno Ajustado ao Risco

Candidato	Classificação do candidato	Financiamento	Spread	Comissões	EL	Custos operacionais	Retorno Ajustado ao Risco
1	AAA	3 960 000,00 €	3,80%	64 944,00 €	3,96 €	3 960,00 €	211 460,04 €
2	AAA	3 841 200,00 €	3,80%	62 995,68 €	3,84 €	3 841,20 €	205 116,24 €
3	A	3 610 728,00 €	3,80%	59 215,94 €	884,63 €	3 610,73 €	191 928,25 €
4	A	3 574 621,00 €	3,80%	58 623,78 €	875,78 €	3 574,62 €	190 008,98 €
5	AA+	3 538 875,00 €	3,80%	57 860,61 €	159,25 €	3 538,88 €	188 639,74 €
6	AA+	3 521 181,00 €	3,80%	57 747,37 €	123,24 €	3 521,18 €	187 907,82 €
7	AA	3 468 363,00 €	3,80%	56 881,15 €	121,39 €	3 468,36 €	185 089,19 €
8	AA	3 451 021,00 €	3,80%	56 596,74 €	120,79 €	3 451,02 €	184 163,74 €
9	A+	3 140 429,00 €	3,80%	51 503,04 €	329,75 €	3 140,43 €	167 369,16 €
10	A-	2 826 386,00 €	3,80%	46 352,73 €	1 271,87 €	2 826,39 €	149 657,14 €
11	AA-	2 800 949,00 €	3,80%	45 935,56 €	98,03 €	2 800,95 €	149 472,64 €
12	BBB+	2 604 883,00 €	3,80%	42 720,08 €	36,47 €	2 604,88 €	139 064,28 €
13	BBB+	2 474 639,00 €	3,80%	40 584,08 €	1 559,02 €	2 474,64 €	130 586,70 €
14	BBB	2 227 175,00 €	3,80%	36 525,67 €	1 904,23 €	2 227,18 €	117 026,91 €
15	BBB	2 026 729,00 €	3,80%	33 238,36 €	38,51 €	2 026,73 €	108 188,82 €
16	BBB	1 988 221,00 €	3,80%	32 606,82 €	1 699,93 €	1 988,22 €	104 471,07 €
17	BBB-	1 888 810,00 €	3,80%	30 976,48 €	2 247,68 €	1 888,81 €	98 614,77 €
18	A	1 794 370,00 €	3,80%	29 427,67 €	439,62 €	1 794,37 €	95 379,74 €
19	BB+	1 704 652,00 €	3,80%	27 956,29 €	127,85 €	1 704,65 €	90 900,57 €
20	B	1 585 326,00 €	3,80%	27 192,61 €	29 740,72 €	1 585,33 €	56 108,95 €
21	B-	1 490 206,00 €	3,80%	24 439,38 €	1 244,32 €	1 490,21 €	78 332,68 €
22	BB-	1 356 087,00 €	3,80%	22 239,83 €	9 092,56 €	1 356,09 €	63 322,48 €
23	BB-	1 288 283,00 €	3,80%	21 127,84 €	8 637,94 €	1 288,28 €	60 156,37 €
24	CCC+	1 223 868,00 €	3,80%	20 071,44 €	138 940,84 €	1 223,87 €	73 586,29 €
25	CCC+	1 101 481,00 €	3,80%	18 064,29 €	97 258,57 €	1 101,48 €	38 439,48 €
26	B	1 046 407,00 €	3,80%	17 161,07 €	19 630,60 €	1 046,41 €	36 247,54 €
27	B	1 041 175,00 €	3,80%	17 075,27 €	25 113,14 €	1 041,18 €	30 485,60 €
28	B+	1 031 804,00 €	3,80%	16 921,59 €	13 418,61 €	1 031,80 €	41 679,72 €
29	B+	1 022 518,00 €	3,80%	16 769,30 €	295,51 €	1 022,52 €	54 306,95 €
30	BB-	1 014 338,00 €	3,80%	16 635,14 €	5 289,77 €	1 014,34 €	48 875,88 €
31	BB-	1 010 281,00 €	3,80%	16 568,61 €	5 268,62 €	1 010,28 €	48 680,39 €
32	CCC-	909 253,00 €	3,80%	14 911,75 €	103 223,86 €	909,25 €	54 669,75 €
33	CCC-	818 328,00 €	3,80%	13 420,58 €	2 064,48 €	818,33 €	41 634,24 €
34	C	777 412,00 €	3,80%	12 749,56 €	264 125,73 €	777,41 €	222 611,93 €
35	AA	621 930,00 €	3,80%	10 199,65 €	27,99 €	621,93 €	33 183,08 €
36	CC	435 351,00 €	3,80%	7 139,76 €	98 933,51 €	435,35 €	75 685,77 €
37	C	217 676,00 €	3,80%	3 569,89 €	73 955,42 €	217,68 €	62 331,52 €
38	B	174 140,00 €	3,80%	2 855,90 €	4 200,26 €	174,14 €	5 098,82 €
39	CCC	17 414,00 €	3,80%	285,59 €	1 976,94 €	17,41 €	1 047,03 €
40	CC	15 674,00 €	3,80%	257,05 €	3 561,92 €	15,67 €	2 724,92 €

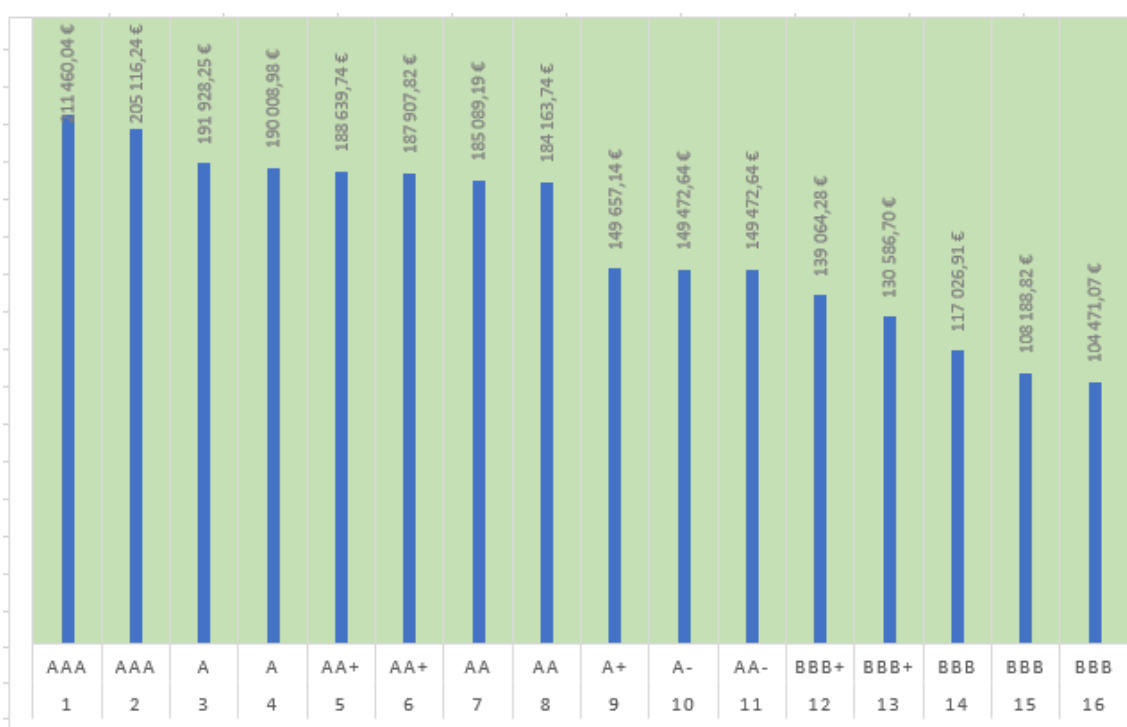
Fonte: Elaboração própria

Os financiamentos com os valores mais elevados situam-se num intervalo de cerca de 104,5 mil a 211,5 mil euros , que podemos verificar nos candidatos n.ºs 1, 2, 3,

4,5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 16 e que são classificados com um perfil de risco entre extremamente forte e sólido.

Os candidatos acima referidos são possíveis clientes que no futuro poderão trazer maior retorno para a instituição de crédito, caso as operações forem concretizadas e, por outro lado, estão associados aos financiamentos mais elevados, como se pode observar no gráfico nº 1.

Gráfico 1 - Empréstimos com maior Retorno Ajustado ao Risco



Fonte: Elaboração própria

Após a identificação dos mutuários com maiores e menores retornos para a instituição, calculamos o capital económico para cada financiamento com o objetivo de sustentar a quebra, ou seja, a perda inesperada que possa surgir ao longo do tempo e garantir um certo nível de confiança.

O capital económico, no âmbito do retorno ajustado ao risco nas operações de crédito, serve para cobrir as perdas inesperadas, conforme Saunders et al. (2010).

De acordo com as diretrizes de Basileia II, o capital económico é obtido através da seguinte fórmula:

$$CE = 12 \text{ meses} \times UL$$

Quadro 15 - Capital Económico

Candidato	Classificação de candidato	Financiamento	EL	UL	CE
1	AAA	3 960 000,00 €	3,96 €	395,98 €	4 751,76 €
2	AAA	3 841 200,00 €	3,84 €	384,10 €	4 609,20 €
3	A	3 610 728,00 €	884,63 €	33 424,10 €	401 089,20 €
4	A	3 574 621,00 €	875,78 €	33 089,87 €	397 078,44 €
5	AA+	3 538 875,00 €	159,25 €	15 924,14 €	191 089,68 €
6	AA+	3 521 181,00 €	123,24 €	12 323,52 €	147 882,24 €
7	AA	3 468 363,00 €	121,39 €	12 138,66 €	145 663,92 €
8	AA	3 451 021,00 €	120,79 €	12 077,97 €	144 935,64 €
9	A+	3 140 429,00 €	329,75 €	19 034,98 €	228 419,76 €
10	A-	2 826 386,00 €	1 271,87 €	40 200,06 €	482 400,72 €
11	AA-	2 800 949,00 €	98,03 €	9 802,83 €	117 633,96 €
12	BBB+	2 604 883,00 €	36,47 €	973,98 €	11 687,76 €
13	BBB+	2 474 639,00 €	1 559,02 €	41 637,45 €	499 649,40 €
14	BBB	2 227 175,00 €	1 904,23 €	43 644,62 €	523 735,44 €
15	BBB	2 026 729,00 €	38,51 €	882,59 €	10 591,08 €
16	BBB	1 988 221,00 €	1 699,93 €	38 961,98 €	467 543,76 €
17	BBB-	1 888 810,00 €	2 247,68 €	38 481,87 €	461 782,44 €
18	A	1 794 370,00 €	439,62 €	16 610,28 €	199 323,36 €
19	BB+	1 704 652,00 €	127,85 €	1 470,73 €	17 648,76 €
20	B	1 585 326,00 €	29 740,72 €	1 470,73 €	17 648,76 €
21	B-	1 490 206,00 €	1 244,32 €	4 122,45 €	49 469,40 €
22	BB-	1 356 087,00 €	9 092,56 €	73 932,15 €	887 185,80 €
23	BB-	1 288 283,00 €	8 637,94 €	70 235,56 €	842 826,72 €
24	CCC+	1 223 868,00 €	138 940,84 €	239 204,54 €	2 870 454,48 €
25	CCC+	1 101 481,00 €	97 258,57 €	167 443,14 €	2 009 317,68 €
26	B	1 046 407,00 €	19 630,60 €	82 487,56 €	989 850,72 €
27	B	1 041 175,00 €	25 113,14 €	126 630,19 €	1 519 562,28 €
28	B+	1 031 804,00 €	13 418,61 €	77 784,06 €	933 408,72 €
29	B+	1 022 518,00 €	295,51 €	1 712,98 €	20 555,76 €
30	BB-	1 014 338,00 €	5 289,77 €	43 011,44 €	516 137,28 €
31	BB-	1 010 281,00 €	5 268,62 €	42 839,41 €	514 072,92 €
32	CCC-	909 253,00 €	103 223,86 €	177 713,15 €	2 132 557,80 €
33	CCC-	818 328,00 €	2 064,48 €	3 554,26 €	42 651,12 €
34	C	777 412,00 €	264 125,73 €	150 459,73 €	1 805 516,76 €
35	AA	621 930,00 €	27,99 €	2 798,55 €	33 582,60 €
36	CC	435 351,00 €	98 933,51 €	97 949,08 €	1 175 388,96 €
37	C	217 676,00 €	73 955,42 €	42 128,85 €	505 546,20 €
38	B	174 140,00 €	4 200,26 €	17 649,44 €	211 793,28 €
39	CCC	17 414,00 €	1 976,94 €	3 403,56 €	40 842,72 €
40	CC	15 674,00 €	3 561,92 €	3 526,47 €	42 317,64 €

Fonte: Elaboração própria

Após o cálculo do capital económico, conseguimos identificar os mutuários com os valores de capital económico mais elevado (candidatos nº 24, , 25, 32, 34 e 36), variando o respetivo montante num intervalo de 2.8 a 1.18 milhões de euros.

Estes mutuários podem, no futuro, trazer problemas à instituição, visto que o respetivo risco oscila entre muito vulnerável e excessivamente vulnerável, não apresentando ainda as garantias necessárias.

Analizamos também os financiamentos com capital económico mais baixo, como o caso do candidato nº 1 e 2, que apresentam o menor risco de não virem a pagar as suas dívidas devido às garantias financeiras que exibiram. No caso de incumprimento, no futuro, as garantias serão mais do que suficientes para cobrir as suas obrigações assumidas com a instituição.

A partir dos resultados obtidos no cálculo do retorno ajustado ao risco e do valor económico verificado em cada beneficiário do empréstimo, é possível determinar o retorno ajustado ao risco nas operações de crédito. A métrica RAROC de cada financiamento é calculada pela divisão do retorno ajustado ao risco pelo capital económico, desta forma, obtendo-se assim o RAROC.

A obtenção do retorno ajustado ao risco nas operações de crédito de todos os clientes facilitará, aos gestores de crédito, a tomada de medidas sobre a concessão, ou não, do empréstimo. O crédito só deve ser concedido quando seja notório que, no futuro, poderá trazer um retorno superior ao montante concedido, ou seja, quando o RAROC for superior à Hurdle Rate determinada pela entidade. De contrário, o empréstimo não será atribuído ao candidato, conforme Saunders et al (2002).

Para melhor compreender o cálculo do retorno ajustado ao risco nas operações de crédito, devemos observar o quadro nº 16.

Quadro 16 - Cálculo do RAROC

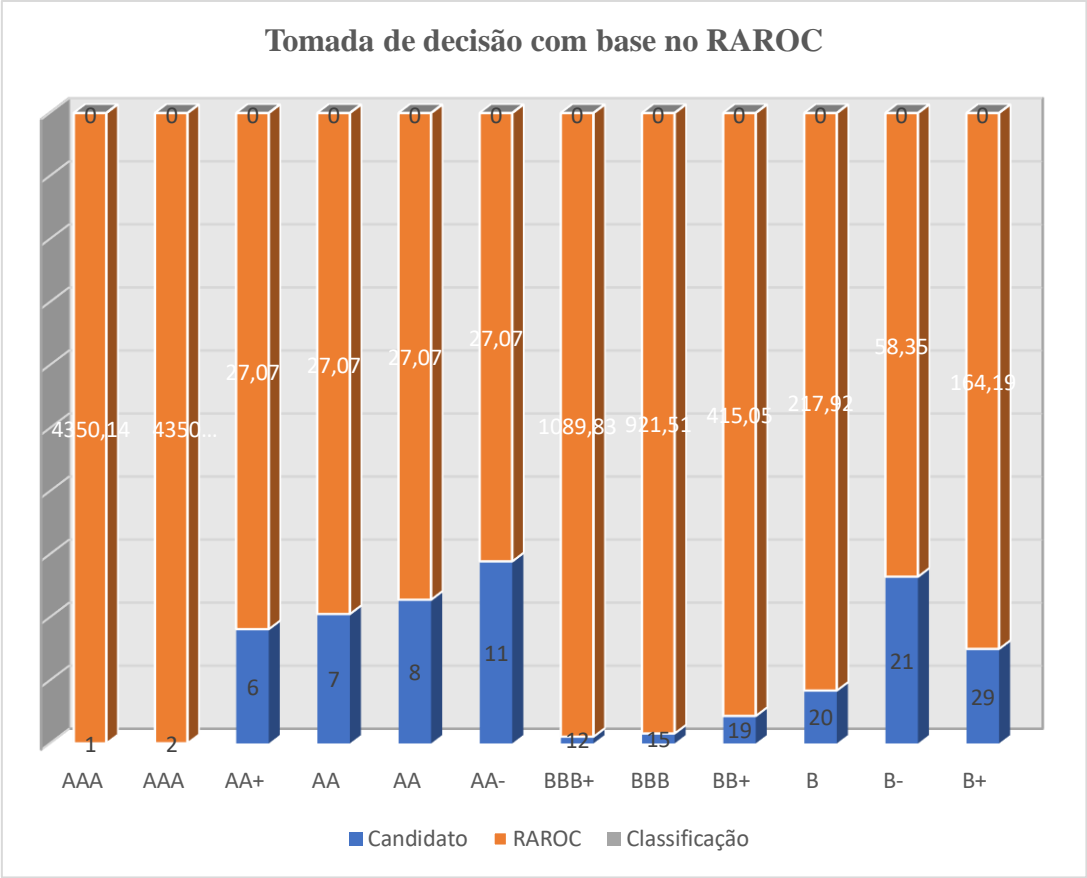
Candidato	Classificação de candidato	CE	Retorno ajustado ao risco	RAROC %	Decisão com RAROC%
1	AAA	4 751,76 €	211 460,04 €	4 450,14	4 350,14
2	AAA	4 609,20 €	205 116,24 €	4 450,15	4 350,15
3	A	401 089,20 €	191 928,25 €	47,85	- 52,15
4	A	397 078,44 €	190 008,98 €	47,85	- 52,15
5	AA+	191 089,68 €	188 639,74 €	98,72	- 1,28
6	AA+	147 882,24 €	187 907,82 €	127,07	27,07
7	AA	145 663,92 €	185 089,19 €	127,07	27,07
8	AA	144 935,64 €	184 163,74 €	127,07	27,07
9	A+	228 419,76 €	167 369,16 €	73,27	- 26,73
10	A-	482 400,72 €	149 657,14 €	31,02	- 68,98
11	AA-	117 633,96 €	149 472,64 €	127,07	27,07
12	BBB+	11 687,76 €	139 064,28 €	1 189,83	1 089,83
13	BBB+	499 649,40 €	130 586,70 €	26,14	- 73,86
14	BBB	523 735,44 €	117 026,91 €	22,34	- 77,66
15	BBB	10 591,08 €	108 188,82 €	1 021,51	921,51
16	BBB	467 543,76 €	104 471,07 €	22,34	- 77,66
17	BBB-	461 782,44 €	98 614,77 €	21,36	- 78,64
18	A	199 323,36 €	95 379,74 €	47,85	- 52,15
19	BB+	17 648,76 €	90 900,57 €	515,05	415,05
20	B	17 648,76 €	56 108,95 €	317,92	217,92
21	B-	49 469,40 €	78 332,68 €	158,35	58,35
22	BB-	887 185,80 €	63 322,48 €	7,14	- 92,86
23	BB-	842 826,72 €	60 156,37 €	7,14	- 92,86
24	CCC+	2 870 454,48 €	73 586,29 €	2,56	- 102,56
25	CCC+	2 009 317,68 €	38 439,48 €	1,91	- 101,91
26	B	989 850,72 €	36 247,54 €	3,66	- 96,34
27	B	1 519 562,28 €	30 485,60 €	2,01	- 97,99
28	B+	933 408,72 €	41 679,72 €	4,47	- 95,53
29	B+	20 555,76 €	54 306,95 €	264,19	164,19
30	BB-	516 137,28 €	48 875,88 €	9,47	- 90,53
31	BB-	514 072,92 €	48 680,39 €	9,47	- 90,53
32	CCC-	2 132 557,80 €	54 669,75 €	2,56	- 102,56
33	CCC-	42 651,12 €	41 634,24 €	97,62	- 2,38
34	C	1 805 516,76 €	222 611,93 €	12,33	- 112,33
35	AA	33 582,60 €	33 183,08 €	98,81	- 1,19
36	CC	1 175 388,96 €	75 685,77 €	6,44	- 106,44
37	C	505 546,20 €	62 331,52 €	12,33	- 112,33
38	B	211 793,28 €	5 098,82 €	2,41	- 97,59
39	CCC	40 842,72 €	1 047,03 €	2,56	- 102,56
40	CC	42 317,64 €	2 724,92 €	6,44	- 106,44

Fonte: Elaboração própria

Num universo de 40 candidatos, 30% apresentam um RAROC superior da 100% e, portanto, as instituições de crédito devem conceder o respetivo crédito, recuperando o capital concedido acrescido do serviço da dívida.

O gráfico seguinte apresenta os candidatos selecionados com base na decisão do RAROC:

Gráfico 2 - Candidatos selecionados para obtenção de crédito



Fonte: Elaboração própria

Em seguida, assumimos que a taxa mínima de oportunidade determinada pela entidade, ou seja, a Hurdle Rate é de 10%. Este cálculo irá permitir comparar os resultados alcançados na tomada de decisão com o RAROC e Hurdle Rate. Como podemos observar no quadro nº 17.

Quadro 17 - Tomada de decisão com base na Hurdle Rate

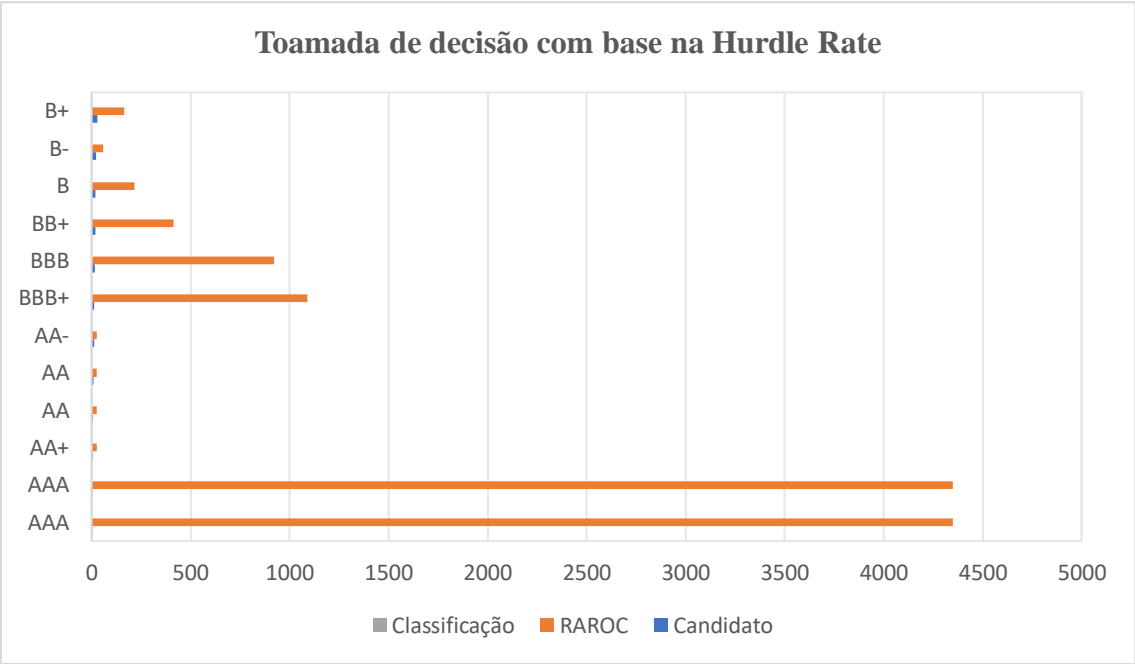
Candidato	Classificação de candidato	CE	Retorno ajustado ao risco	Decisão com RAROC %	Decisão com base na Hurdle Rate%
1	AAA	4 751,76 €	211 460,04 €	4 350,14	4 340,14
2	AAA	4 609,20 €	205 116,24 €	4 350,15	4 340,15
3	A	401 089,20 €	191 928,25 €	52,15	62,15
4	A	397 078,44 €	190 008,98 €	52,15	62,15
5	AA+	191 089,68 €	188 639,74 €	1,28	11,28
6	AA+	147 882,24 €	187 907,82 €	27,07	17,07
7	AA	145 663,92 €	185 089,19 €	27,07	17,07
8	AA	144 935,64 €	184 163,74 €	27,07	17,07
9	A+	228 419,76 €	167 369,16 €	26,73	36,73
10	A-	482 400,72 €	149 657,14 €	68,98	78,98
11	AA-	117 633,96 €	149 472,64 €	27,07	17,07
12	BBB+	11 687,76 €	139 064,28 €	1 089,83	1 079,83
13	BBB+	499 649,40 €	130 586,70 €	73,86	83,86
14	BBB	523 735,44 €	117 026,91 €	77,66	87,66
15	BBB	10 591,08 €	108 188,82 €	921,51	911,51
16	BBB	467 543,76 €	104 471,07 €	77,66	87,66
17	BBB-	461 782,44 €	98 614,77 €	78,64	88,64
18	A	199 323,36 €	95 379,74 €	52,15	62,15
19	BB+	17 648,76 €	90 900,57 €	415,05	405,05
20	B	17 648,76 €	56 108,95 €	217,92	207,92
21	B-	49 469,40 €	78 332,68 €	58,35	48,35
22	BB-	887 185,80 €	63 322,48 €	92,86	102,86
23	BB-	842 826,72 €	60 156,37 €	92,86	102,86
24	CCC+	2 870 454,48 €	73 586,29 €	102,56	112,56
25	CCC+	2 009 317,68 €	38 439,48 €	101,91	111,91
26	B	989 850,72 €	36 247,54 €	96,34	106,34
27	B	1 519 562,28 €	30 485,60 €	97,99	107,99
28	B+	933 408,72 €	41 679,72 €	95,53	105,53
29	B+	20 555,76 €	54 306,95 €	164,19	154,19
30	BB-	516 137,28 €	48 875,88 €	90,53	100,53
31	BB-	514 072,92 €	48 680,39 €	90,53	100,53
32	CCC-	2 132 557,80 €	54 669,75 €	102,56	112,56
33	CCC-	42 651,12 €	41 634,24 €	2,38	12,38
34	C	1 805 516,76 €	222 611,93 €	112,33	122,33
35	AA	33 582,60 €	33 183,08 €	1,19	11,19
36	CC	1 175 388,96 €	75 685,77 €	106,44	116,44
37	C	505 546,20 €	62 331,52 €	112,33	122,33
38	B	211 793,28 €	5 098,82 €	97,59	107,59
39	CCC	40 842,72 €	1 047,03 €	102,56	112,56
40	CC	42 317,64 €	2 724,92 €	106,44	116,44

Fonte: Elaboração própria

De acordo com as conclusões de Saunders et al (2002), caso o financiamento associado ao retorno ajustado ao risco nas operações de crédito for maior que a taxa mínima da entidade, a operação será realizada com fiabilidade, pois irá aumentar o capital da entidade. Caso contrário será rejeitada, ou seja, deverá ser solicitada ao cliente um aumento das garantias ou do spread, ou ainda deduzir a exposição do risco de modo a permitir um retorno significativo e evitar a quebra no ativo da instituição.

O quadro nº 17, permite-nos identificar os mutuários que irão receber os financiamentos, ou seja, aqueles em que os retornos são superiores à taxa de 10%. Como podemos verificar aos candidatos nºs 1,2,6,7,8,11,12,15,19,20,21 e 28, deve ser concedido o crédito, como se pode observar no gráfico seguinte:

Gráfico 3 - Candidatos selecionados para obtenção de empréstimo bancário



Fonte: Elaboração própria

4.- Conclusões e limitações do estudo

A ideia inicial deste estudo passava pela análise dos modelos de risco utilizados por uma entidade bancária. Pelas razões expostas anteriormente tal não foi possível, pelo que optámos pela realização de um estudo empírico, com a utilização do RAROC para calcular os possíveis retornos caso as operações, fictícias, fossem concretizadas.

Para obter o RAROC de cada candidato ao crédito foi necessário determinar as perdas esperadas, perdas inesperadas, *spread*, custo operacional, retorno ajustado ao risco e, por último, o capital económico para perceber se o investimento iria criar, ou não, valor para a entidade.

Através do cálculo da perda esperada de cada investimento, concluímos que, no universo dos candidatos a crédito, 77,5% correspondem a montantes superiores a 1.000.000€ e assumem 39,86% do total das perdas esperadas durante um ano, enquanto os mutuários com financiamentos inferiores a 1.000.000 é de 22,5% do total e representam 60,14% do total das perdas esperadas pelos investimentos.

Através desta operação, foi possível conhecer os mutuários associados a uma probabilidade baixa de incumprimento, ou seja, as possibilidades de virem a pagar as suas dívidas conforme as normas do contrato, podendo também observar-se que os candidatos classificados como AAA, AAA, BBB+, BBB., são considerados os candidatos com menores perdas esperadas.

Em seguida, determinámos as perdas inesperadas com o objetivo de identificar os possíveis investimentos com maiores perdas que possam surgir ao longo do tempo e, deste modo, concluímos que nem sempre o empréstimo com maior valor pode influenciar a maior perda inesperada, mas sim, a probabilidade associada de não vir a pagar a sua dívida à entidade financeira.

A utilização da métrica RAROC na tomada de decisão nas operações de crédito, tais como o cálculo de *spreads* diferenciados que se ajustem às perdas, capital económico e retorno ajustado ao capital, permite identificar os mutuários com as mais elevadas probabilidades em amortizar créditos que lhes foram concedidos.

Com este estudo, podemos afirmar que o RAROC serve como um instrumento de auxílio aos gestores de crédito, que permite uma tomada de medida corretiva que não irá

comprometer o funcionamento do banco, porque consegue identificar os investimentos com os maiores e os menores retornos. Reflete, deste modo, a preocupação com o risco nas diversas operações considerando o capital económico necessário para cobrir os eventuais acontecimentos.

Este processo de cálculo possibilitou-nos conhecer os créditos que no futuro poderão criar valor para os acionistas, e também concluímos que o maior retorno de um crédito está muito relacionado com o seu montante.

No que respeita ao capital económico, este foi criado para corrigir as falhas verificadas no acordo anterior de Basileia para cobrir os eventuais acontecimentos, por exemplo, falhas humanas, fraudes, desastres naturais e a falta de pagamento de crédito. Calculámos o capital económico e concluímos que alguns candidatos apresentaram mais capital económico mas podem trazer problemas à instituição pelo fato de não apresentarem as garantias necessárias.

Por outro lado, também concluímos que os empréstimos com capital económico baixo são aqueles que mais provavelmente no futuro poderão trazer de volta o capital mutuado acrescido do serviço da dívida.

Finalmente, utilizámos o critério do RAROC comparado com a Hurdle rate para concluir que 12 candidatos deverão ser eleitos para a concessão de crédito pela instituição, uma vez que o respetivo RAROC é superior à Hurdle rate.

Reforçámos com este estudo a convicção de que o sucesso das instituições de crédito e a sua capacidade em criar valor para os seus acionistas e para a sociedade em geral assenta muito nas boas práticas a nível dos processos de gestão do risco de crédito.

Neste âmbito, concluímos que o modelo RAROC é um instrumento essencial para que as instituições financeiras tomem as decisões adequadas em matéria de crédito, apresentando vantagens não negligenciáveis em relação a outras abordagens de risco.

Ainda assim, não podemos deixar de concluir com uma ideia que foi sendo consolidada ao longo da nossa formação académica: os riscos não se eliminam, antes se transferem para o mercado, por vezes com custos “proibitivos”.

Daí que toda a nossa abordagem tenha sido determinada pela ambição de analisar as abordagens que mais se adequam ao objetivo de minimização dos riscos do crédito concedido pelas instituições financeiras.

Mesmo atendendo às limitações e dificuldades encontradas, pensamos que poderemos ter iniciado um caminho que pode ser continuado em investigações mais aprofundadas, no futuro.

Referências bibliográficas

AICEP – Gestão de Crédito e Cobranças. Disponível em <http://www.portugalglobal.pt/PT/Internacionalizar/GuidoExportador/GestaoCreditosCobrancas/Paginas/GestaoCreditosCobrancas.aspx>. acedido em 17 de fevereiro de 2018.

Alcarva, P. (2011). *A Banca e as PME- Como gerir com eficácia o relacionamento entre as PME e a Banca*. Porto: Vida Económica.

Amaral, M. (2015). *Tipos de Riscos da Atividade Bancária*. Revisores & Auditores, 69, pp. 36-41.

Altman, E.I. e Saunders, A. (1998). Credit risk measurement: Developments over the last 20 years. *Journal of Banking & Finance*

Aragão, C.S.L, Carvalho, L.E.Z.L, Barros, M.D. (2002). *Analizando o risco de uma carteira de crédito através de Simulações de Monte Carlo*.

Alshatti, A.S. (2015). The effect of credit risk management on financial performance of the Jordanian commercial banques. *Investment Management and Financial Innovations*, 12 (1), pp. 339-345.

APB (2018). Associação Portuguesa de Bancos- *Overview do sistema bancário português*. Disponível em [Www.apb.pt](http://www.apb.pt) . acedido em 22 de outubro de 2019

Batista, S. M. A. (2009). *Uma Metodologia de Gestão para a Prevenção e Redução do Crédito*. Tese Submetida como Requisito Parcial para Obtenção do Grau de Doutor em Gestão Empresarial Aplicada. Instituto Universitário de Lisboa

Bação, I. (2011). *As Alterações Contabilísticas Impostas por Basileia III*. Tese de Doutoramento em Economia na Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra.

Batista, D. & Karmakar, S. (2017). *Alavancagem em Basileia III: Uma discussão*. WP do Banco de Portugal. Disponível [aemhttps://www.bportugal.pt/sites/default/files/anexos/papers/ree1712_p.pdf](https://www.bportugal.pt/sites/default/files/anexos/papers/ree1712_p.pdf). acedido em 5 de junho de 2018.

Batista, A. M.S. (2012). Credit Scoring: Uma Ferramenta de Gestão. *Vida Económica*. Porto.

BCBS, (1996). *Basel Committe on Banking Supervision, Amendment to the capital accord to incorporate market risks*. Disponível em <https://www.bis.org/publ/bcbs24.htm>, acedido em 4 de maio de 2019.

BCBS, (2004). *Basel Committe on Banking Supervision, Principles for the management and supervisiono interest rate risk*. Disponível em <https://www.bis.org/publ/bcbs108.htm>, acedido em 4 de maio de 2019.

Bessis, J. (2002). *Risk management in banking* (2th edition). Chichester: John Wiley & Sons.

Bonfim, D., Dias, D. A. e Richmond, C. (2012). “What Happens After Corporate Default? Stylized Facts on Access to Credit”, *Journal of Banking & Finance* 36 (2012) 2007-2025.

BdP - Mediador de Crédito. Disponível em <https://www.bportugal.pt/publications/mediador-do-credito?mlid=669>, acedido em 5 de junho de 2018.

Blatt, A. (1999). *Avaliação de risco e decisão de crédito. Um enfoque prático*. São Paulo: Edição Nobel.

Blatt, A. (1998). *Avaliação do risco de crédito*. Disponível em <http://www.equifax.com.br/>, acedido em 24 de julho de 2019.

Bastos, N.T. (2000). *Rendibilidade ajustada ao risco das operações bancarias de crédito*.

BP - Banco de Portugal. Disponível em <https://www.bportugal.pt/>, acedido em 4 de maio de 2019.

BCP- Banco Comercial Português. Disponível em <https://www.bportugal.pt/entidadeautorizada/banco-comercial-portugues-sa>, acedido em 4 de dezembro de 2018.

Brealey, R. A., e Myers, S. C. (1998). *Princípios de Finanças Empresariais*. McGraw - Hill.

Bryant, J. (1980). A model of reserves, bank runs and deposit insurance. *Journal of Banking & Finance* 4, pp. 335.

Brito e Neto (2008). *Modelo de classificação de risco de crédito de empresas*. *Revista de Contabilidade e Finanças*, 19 (46), p. 18-29

Costa, C. (2016). *Renovar o Modelo Competitivo em Portugal*. Seminário: Instituto Superior de Economia e Gestão (ISEG). Lisboa

Pinho, C., Valente, R., Madaleno, M., & Vieira, E. (2011). *Risco Financeiro*. 1ª Edição. Porto: Edição Sílabo.

Carvalho, V.P. (2009) *Fundamentos da Gestão de Crédito*. Lisboa: Edições Sílabo

Carvalho, F. (2005b). *Inovação Financeira e Regulação Prudencial: da Regulação de Liquidez aos acordos da Basileia*. São Paulo: Editora. Atlas.

Cabido, J. (1999). *Gestão do crédito bancário*. Lisboa: Ulmeiro.

Coleshaw, J. (1989). *Credit Analysis – How to Measure and Manage Credit Risk*. Cambridge. Woodhead-Faulkner (Publishers).

Chaia, J. A. (2003). *Modelos de Gestão do Risco de Crédito e a sua Aplicabilidade ao Mercado Brasileiro*. Dissertação do Mestrado. Universidade de São Paulo.

Danielsson, J. & Vries, C.G. (1997). *Value-at-Risk and Extreme Returns*. Mimeo. Tinbergen Institute Rotterdam

Dungey, M & Gajurel, D. (2015). *Contagion and Banking Crisi – International Evidence for 2007-2009*. *Journal of Bankinh e Finance*.

DZELIHODZIC A., DONKO D. (2013). *Data Mining Techniques for Credit Risk Assessment Task*. International Burch University

Engenheiro, L.S.A. (2015). *O Crédito Bancário: A Prevenção do Risco e Gestão de Situação de Incumprimento*. Dissertação do Mestrado. Universidade Nova de Lisboa

EFQM, (2005), *European Foundation for Quality Management*. Disponível em <https://www.qualitydigest.com/inside/quality-insider-article/european-foundation-quality-management-award-s-2005-approach-050806/>, acedido em 8 de Outubro de 2019

FERAMA- Federation of European Risk Management Association. Disponível em <https://www.insurancejournal.com/topics/federation-of-european-risk-management-associations-ferma/>, acessado em 26 de Setembro de 2019.

Ferreira, G. (2014). *Finanças Tóxicas e Crises Financeiras*. Rei dos Livros

Ferreira, L. (2004). *O risco na Indústria Financeira*

Fielding, D e Rewilak, J. (2015). Credit booms, financial fragility and banking crises. *Journal Economics Letter*

Grunig, R., Kuhn, R. (2009). *Successful Decision-making: A Systematic Approach to Complex Problems*.

Gallati, R. R. (2003). *Risk Management and Capital Adequacy*. McGraw-Hill

Rocha, C.E. (2011). *Análise de Crédito e Avaliação de Riscos em Instituições Bancárias*. Mindelo: Instituto Superior de Ciências Económicas e Empresariais

Hugo, M. (2013). Citado pelo Cruz I. (1998). *Gestão do Risco de Crédito Bancário às PME's Portuguesas*. Coimbra: Faculdade Economia

Jorion, P.M. (2007), *Value at Risk: the new benchmark for managing financial risk*. Third Edition. Singapore: McGraw-Hill.

Jorion, P.M. (1997). *CreditMetrics: Technical report*

Imbierowicz, B. & C. Rauch. (2014). The relationship between liquidity risk and credit risk in banks. *Journal of Banking and Finance*, 40 (C), pp. 242-256.

Lopes, C. A., & Frade, C. (2012). The way into bankruptcy: Market anomie and sacrifice among Portuguese consumers. *Journal of consumer policy*, 35 (4), 477-496.

Martins, I. A, Berenguer, A, & Carruna, C. (2001). *A Utilidade dos Rácios nas Instituições Bancárias*. Licenciatura em Gestão: Escola Superior de Gestão, Hotelaria e Turismo. Lisboa

Matos, C. (2014). *Determinantes da Concessão de Crédito Bancário – Aplicação a Portugal*. Mestrado. Universidade dos Açores.

Mckinsey. (1997). *Measuring Credit Portfólio Risk: Incorporating Macroeconomic Migration Analysis*, Technical Report. Edit. McKinsey.

Menezes, C.H. (1999), *Princípios de Gestão Financeira*. Lisboa: Editorial Presença

Mendes, R.S.A. (2013). *Transição de Basileia II para Basileia III*. Dissertação de Mestrado. Universidade Técnica de Lisboa.

Pedro, P. M. C. (2014). Estudos sobre a solidez do sistema bancário da OCDE: Crises bancárias, endividamento e incumprimento no período 1991 a 2009. Tese Doutoramento em Gestão. Universidade de Évora.

Perterson, A. H. (1998). *Credit scoring*, *Credit Union Magazine*.

Selau, L e Ribeiro, J. (2009). Uma sistemática para construção e escolha de modelos de gestão de risco de crédito. *Revista gestão de produção* volume 6.

Schrickel, W. (1998). *Análise de crédito: Concessão e gerência de empréstimos* (4ª edição). São Paulo: Editora Atlas

Saunders, A. (2000). *Medindo o risco de crédito: Novas abordagens para value at risk e outros paradigmas*. Rio de Janeiro. Qualitymark Editora, 2000.

Saunders, A., & Allen, L. (2010). *Credit Risk Measurement in and Out of the Financial Crisis: New Approaches to Value at Risk and Other Paradigms* (3ª ed.). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc

Saunders, A., & allen, L. (2002). *Credit Risk Measurement: New Approaches to Value at Risk and Other Paradigms*. Second Edition. New York

Silveira, M.A.M. (2007). *Avaliação do risco de crédito agregado: Aplicação do CreditRisk+ em Instituições Brasileiras não financeiras*. Dissertação do mestrado. Escola de Pós-graduação em Economia, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo.

Silva, P.J. (1997). *Gestão e Análise de Risco de Crédito*. São Paulo.

Schrickel, W. (19989). *Análise de crédito: Concessão e gerência de empréstimos* (4ª edição). São Paulo: Editora Atlas

Tchicoco, F. L. (2014). *Gestão do Risco de Crédito e Rentabilidade dos Bancos: O caso português*. Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto, Instituto Politécnico do Porto, Portugal

Etanasse A. (2012). *Gestão de Risco de Crédito nos Bancos Comerciais de Moçambique*. Moçambique: Faculdade de Economia de Eduardo Mondlane. (Dissertação de Mestrado), 2012.

Veloso, G. (2015). *Abordagem ao rating interno do Banco Santander Totta*. Dissertação De Mestrado. Universidade Católica do Porto.

Yin, R. K. (2015). *Estudo de Caso-: Planejamento e Métodos*. Porto Alegre: Bookman editora.

Legislação

Regime Geral das Instituições de Crédito e Sociedades Financeiras, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 298/92, de 31 de dezembro O Decreto.Lei-227/2012. Disponível em <https://dre.tretas.org/dre/48666/decreto-lei-298-92-de-31-de-dezembro>, acedido em 5 de janeiro de 2019.

<https://www.bb.com.br/portalbb/page51,136,3696,0,0,1,8.bb?codigoNoticia=7724>

<https://www.bportugal.pt/page/historia>

http://www.apb.pt/sistema_financeiro/modelo_de_supervisao_portugues/

Anexos

Anexo I

Tabela da Distribuição Normal Padrão
P(Z < z)

z	0,0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986
3,0	0,9987	0,9987	0,9987	0,9988	0,9988	0,9989	0,9989	0,9989	0,9990	0,9990
3,1	0,9990	0,9991	0,9991	0,9991	0,9992	0,9992	0,9992	0,9992	0,9993	0,9993
3,2	0,9993	0,9993	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9995	0,9995	0,9995
3,3	0,9995	0,9995	0,9995	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9997
3,4	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9998
3,5	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998
3,6	0,9998	0,9998	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
3,7	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
3,8	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
3,9	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

$P(Z < z)$

z	0,0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,4960	0,4920	0,4880	0,4840	0,4801	0,4761	0,4721	0,4681	0,4641
-0,1	0,4602	0,4562	0,4522	0,4483	0,4443	0,4404	0,4364	0,4325	0,4286	0,4247
-0,2	0,4207	0,4168	0,4129	0,4090	0,4052	0,4013	0,3974	0,3936	0,3897	0,3859
-0,3	0,3821	0,3783	0,3745	0,3707	0,3669	0,3632	0,3594	0,3557	0,3520	0,3483
-0,4	0,3446	0,3409	0,3372	0,3336	0,3300	0,3264	0,3228	0,3192	0,3156	0,3121
-0,5	0,3085	0,3050	0,3015	0,2981	0,2946	0,2912	0,2877	0,2843	0,2810	0,2776
-0,6	0,2743	0,2709	0,2676	0,2643	0,2611	0,2578	0,2546	0,2514	0,2483	0,2451
-0,7	0,2420	0,2389	0,2358	0,2327	0,2296	0,2266	0,2236	0,2206	0,2177	0,2148
-0,8	0,2119	0,2090	0,2061	0,2033	0,2005	0,1977	0,1949	0,1922	0,1894	0,1867
-0,9	0,1841	0,1814	0,1788	0,1762	0,1736	0,1711	0,1685	0,1660	0,1635	0,1611
-1,0	0,1587	0,1562	0,1539	0,1515	0,1492	0,1469	0,1446	0,1423	0,1401	0,1379
-1,1	0,1357	0,1335	0,1314	0,1292	0,1271	0,1251	0,1230	0,1210	0,1190	0,1170
-1,2	0,1151	0,1131	0,1112	0,1093	0,1075	0,1056	0,1038	0,1020	0,1003	0,0985
-1,3	0,0968	0,0951	0,0934	0,0918	0,0901	0,0885	0,0869	0,0853	0,0838	0,0823
-1,4	0,0808	0,0793	0,0778	0,0764	0,0749	0,0735	0,0721	0,0708	0,0694	0,0681
-1,5	0,0668	0,0655	0,0643	0,0630	0,0618	0,0606	0,0594	0,0582	0,0571	0,0559
-1,6	0,0548	0,0537	0,0526	0,0516	0,0505	0,0495	0,0485	0,0475	0,0465	0,0455
-1,7	0,0446	0,0436	0,0427	0,0418	0,0409	0,0401	0,0392	0,0384	0,0375	0,0367
-1,8	0,0359	0,0351	0,0344	0,0336	0,0329	0,0322	0,0314	0,0307	0,0301	0,0294
-1,9	0,0287	0,0281	0,0274	0,0268	0,0262	0,0256	0,0250	0,0244	0,0239	0,0233
-2,0	0,0228	0,0222	0,0217	0,0212	0,0207	0,0202	0,0197	0,0192	0,0188	0,0183
-2,1	0,0179	0,0174	0,0170	0,0166	0,0162	0,0158	0,0154	0,0150	0,0146	0,0143
-2,2	0,0139	0,0136	0,0132	0,0129	0,0125	0,0122	0,0119	0,0116	0,0113	0,0110
-2,3	0,0107	0,0104	0,0102	0,0099	0,0096	0,0094	0,0091	0,0089	0,0087	0,0084
-2,4	0,0082	0,0080	0,0078	0,0075	0,0073	0,0071	0,0069	0,0068	0,0066	0,0064
-2,5	0,0062	0,0060	0,0059	0,0057	0,0055	0,0054	0,0052	0,0051	0,0049	0,0048
-2,6	0,0047	0,0045	0,0044	0,0043	0,0041	0,0040	0,0039	0,0038	0,0037	0,0036
-2,7	0,0035	0,0034	0,0033	0,0032	0,0031	0,0030	0,0029	0,0028	0,0027	0,0026
-2,8	0,0026	0,0025	0,0024	0,0023	0,0023	0,0022	0,0021	0,0021	0,0020	0,0019
-2,9	0,0019	0,0018	0,0018	0,0017	0,0016	0,0016	0,0015	0,0015	0,0014	0,0014
-3,0	0,0013	0,0013	0,0013	0,0012	0,0012	0,0011	0,0011	0,0011	0,0010	0,0010
-3,1	0,0010	0,0009	0,0009	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0007	0,0007
-3,2	0,0007	0,0007	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0005	0,0005	0,0005
-3,3	0,0005	0,0005	0,0005	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0003
-3,4	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0002
-3,5	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
-3,6	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
-3,7	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
-3,8	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
-3,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000